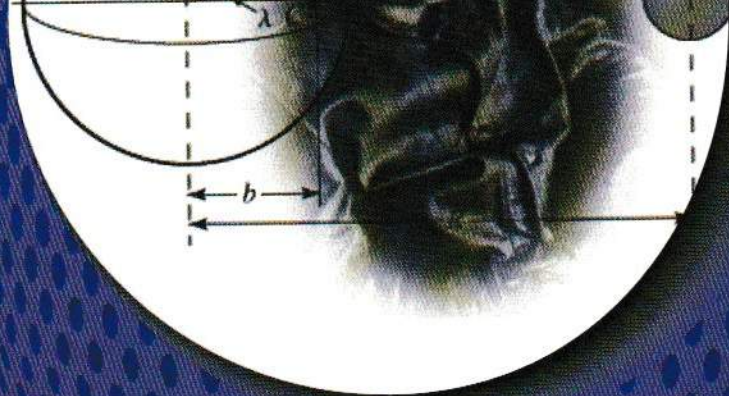


ÍSICA



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez - Juan Tasayco

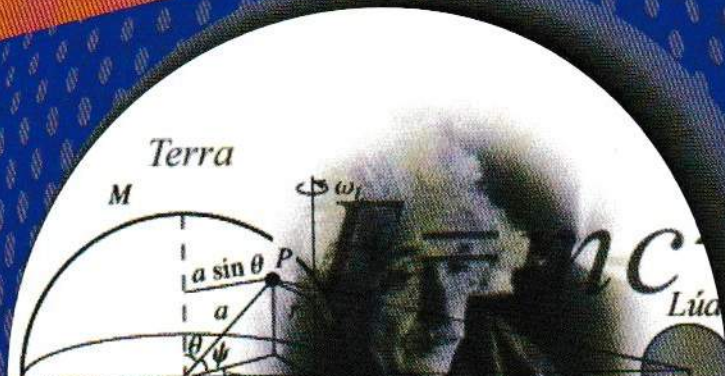
FONDO EDITORIAL
ARODO

7

Cantidad de movimiento - Centro de masa

Teoría y Práctica

F

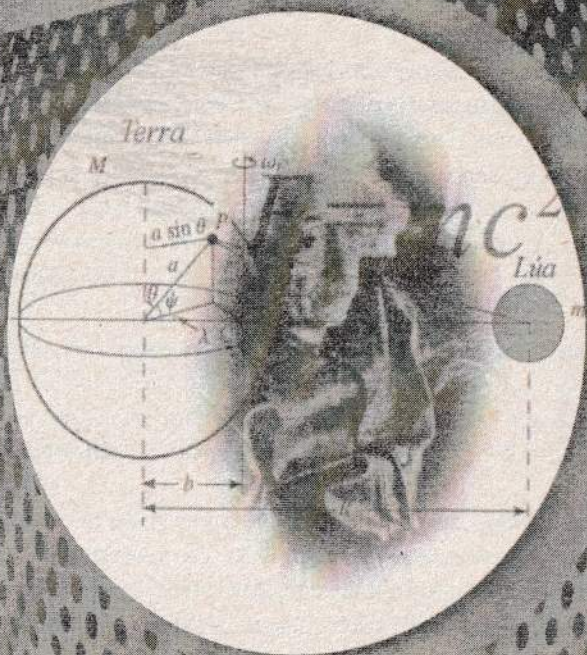




7

Cantidad de movimiento - Centro de masa Teoría y Práctica

FÍSICA



¡Full CEPRES!
+ EXÁMENES DE ADMISIÓN

Carlos Jiménez - Juan Tasayco

FONDO EDITORIAL
AROD



PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2013, en esta oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica, ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

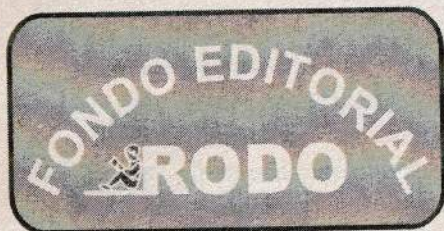
Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO

De: Walter Z. Benítez Nuñez.

CANTIDAD DE MOVIMIENTO - CENTRO DE MASA



FÍSICA - TEMA SELECTO 07, 1ra Edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, tampoco su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

DERECHOS RESERVADOS © Marzo 2014 por

FONDO EDITORIAL RODO

de Walter Z. Benitez Nuñez

Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña

LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 📠 992 - 796104

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú

Nº: 2014 - 04803

EQUIPO PEDAGÓGICO:

Carlos Jiménez Huaranga

Juan Pablo Tasayco Abanto

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS

José Miguel Gallo Ballena

Victor Hugo Meneses Huaman

IMPRESO EN PERÚ PRINTED IN PERÚ

Impreso en los Talleres Gráficos de **CORPORACIÓN PIANCASH S. A. C.**

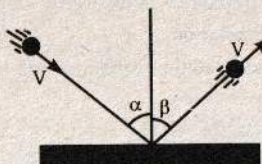
Jr. Chancay 446 Of. 112 - Lima 01

CANTIDAD DE MOVIMIENTO**DEFINICIÓN**

La cantidad de movimiento es una propiedad de las cosas que se mueven por ejemplo todos sabemos que es mas difícil detener a un auto que a una bicicleta ligera que se mueven con la misma rapidez. Expresamos el ejemplo anterior diciendo que el auto tienen mayor cantidad de movimiento (momentum) que la bicicleta. Por cantidad de movimiento se indica la inercia en movimiento, para tener una idea mas clara de la necesidad de esta magnitud veamos el siguiente caso que se muestra a continuación.

Veamos:

El cuerpo de masa "m" tiene la misma rapidez "v" antes y después del impacto con la pared.



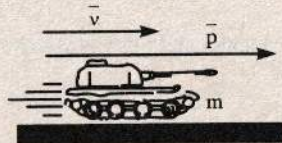
Del gráfico anterior podemos observar que la energía cinética "Ec" es la misma antes y después del impacto con la pared debido a que el cuerpo de masa "m" no cambia su rapidez "v".

Pero si observamos los vectores velocidad del cuerpo antes y después del impacto podemos ver claramente que la dirección del movimiento a cambiado.

Debido a lo anteriormente mencionado notamos que; es necesario medir el movimiento en forma vectorial y por tal motivo introducir una magnitud que caracterice el movimiento mecánico considerando su dirección, esta magnitud vectorial es la cantidad de movimiento ($\vec{P}$).

Cantidad de movimiento: ($\vec{P}$)

Esta magnitud vectorial caracteriza al movimiento de un objeto ya que no sólo considera las características de su velocidad sino también a la inercia del mismo. Los vectores cantidad de movimiento y velocidad poseen la misma dirección.



$$\vec{P} = m\vec{v} \quad \dots \text{Unidad: kg. m/s}$$

BOLETÍN DE FÍSICA - 07**Donde:**

- m : masa en kg
- $\vec{v}$: velocidad en m/s.

Operaciones importantes:

- La cantidad de movimiento es una magnitud vectorial que presenta la misma dirección que la velocidad.
- $\vec{p}$; $\vec{v}$ son vectores paralelos.
- Si cambia la velocidad también cambia la cantidad de movimiento (momentum lineal).
- De la definición se puede observar que un objeto en movimiento puede tener una gran cantidad de movimiento, si su masa o su velocidad son grandes, o si tanto su masa como su velocidad son grandes.
- La cantidad de movimiento es una medida de la inercia de un cuerpo en movimiento y esta relacionada con el movimiento de traslación.
- La expresión anterior no es relativista y solo es válida cuando $v \ll c$ donde "c" es la rapidez de la luz.

¿Sabías que?

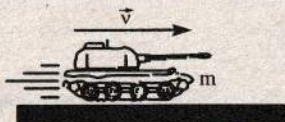
La palabra momentum es una palabra en latín que significa "movimiento" o "energía" en movimiento.

Aplicación:

Un tanque de 8000kg se mueve hacia la derecha con rapidez constante de 15 m/s.

Calcule lo siguiente:

- La cantidad de movimiento del tanque.
- La magnitud de la cantidad de movimiento.

**Solución:**

A. Si el cuerpo se mueve a la derecha con rapidez de 15 m/s su velocidad será: $\vec{v} = 15\text{m/s}(\hat{i})$

Ahora aplicamos:

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad \dots\dots\dots \text{kg.m/s}$$

$$\vec{p} = 8000(15\hat{i})$$

$$\vec{p} = 12 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} (\hat{i})$$

B. La magnitud de la cantidad de movimiento sera:

$$p = 12 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Veamos otro ejemplo:

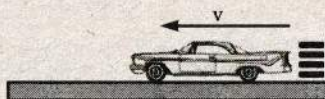
Aplicación:

Un auto antiguo de colección tiene una masa de 4000 kg y mueve hacia la izquierda uniforme de 72 km/h.

Calcule lo siguiente:

A. El momentum lineal del auto.

B. La magnitud del momentum del auto.



Solución:

A. Si el cuerpo se mueve a la izquierda con rapidez de 72 km/h y al convertir las unidades obtenemos 20 m/s y su velocidad sera:

$$\vec{v} = 20 \text{ m/s}(-\hat{i})$$

Ahora aplicamos:

$$\boxed{\vec{p} = m\vec{v}} \dots\dots\dots (\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s})$$

$$\vec{p} = 4000(-20\hat{i})$$

$$\vec{p} = 8 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} (-\hat{i})$$

B. La magnitud de la cantidad de movimiento sera:

$$p = 8 \times 10^4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Cantidad de movimiento para un sistema de partículas

Si deseamos obtener la cantidad de movimiento de un sistema de dos o mas partículas.



$$\vec{p}_{\text{sist.}} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n$$

En general:

$$\vec{p}_{\text{sist.}} = \sum_{i=1}^n \vec{p}_i$$

donde:

$\vec{p}_{\text{sist.}}$: Cantidad de movimiento del sistema.

¿Sabias que?

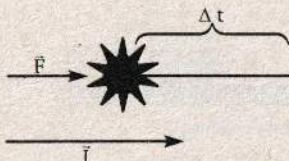
Momentum como se define en la segunda ley de Newton; se llama con frecuencia momentum lineal para distinguirlo del momentum angular que se asocia con el movimiento rotacional.

Impulso ($\vec{I}$)

El impulso es una magnitud vectorial que mide la transferencia de cantidad de movimiento entre los cuerpos.

Cada vez que una fuerza actúa sobre un cuerpo durante un intervalo de tiempo (relativamente pequeño), se dice que tal fuerza le comunica al cuerpo un impulso, en dirección de la fuerza ejercida.

Si: $\vec{F} = \text{constante}$



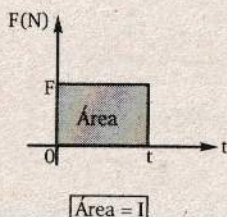
$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t \dots \dots \dots \text{Unidad : N.s}$$

Observaciones importantes:

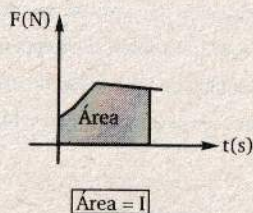
- El impulso es una magnitud vectorial que presenta la misma dirección de la fuerza.
- $\vec{I}$; $\vec{F}$ son paralelos.
- Si cambia la fuerza también cambia el impulso.

Consideremos el siguiente caso para una fuerza constante

Para una fuerza constante el impulso que produce se puede calcular gráficamente de la siguiente manera: Si $\vec{F} = \text{constante}$.

**Consideremos el siguiente caso para una fuerza variable**

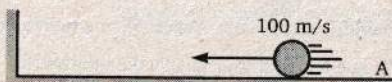
Para una fuerza que no cambia su dirección cuyo módulo depende del tiempo, su impulso (Impulsión) se obtiene gráficamente como se muestra a continuación. Si: $\vec{F} \neq \text{constante}$.

**Aplicación:**

Si el cuerpo experimenta un impacto con la pared que duro 0,05 y recibió una fuerza por parte de la pared de 2000N de magnitud (desprecie el rozamiento).

Calcule lo siguiente:

- El impulso
- La magnitud del impulso



Solución:

A. Como ya sabemos el impulso depende de la fuerza y el tiempo de duración del impacto.

Además podemos mencionar que la pared le ejerce una fuerza al cuerpo hacia la derecha y por lo tanto la fuerza que se le aplica será :

$$\vec{F} = 2000N(\hat{i})$$

Aplicamos:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t \dots\dots\dots N.s$$

$$\vec{I} = (2000\hat{i})(0,05)$$

$$\vec{I} = 100N(\hat{i})$$

B. La magnitud del impulso será:

$$I = 100N$$

Teorema del impulso y la cantidad de movimiento

Si la cantidad de movimiento de un cuerpo cambia, entonces pueden cambiar su masa, su velocidad , o ambas . Si la masa permanece igual como es frecuente, entonces la velocidad cambia y se presenta una aceleración. ¿Pero que produce esta aceleración?. La respuesta es muy sencilla , como sabemos de la segunda ley de Newton la fuerza es la que provoca una aceleración.

Por lo tanto cuanto mayor sea la fuerza que actúa sobre el cuerpo, mayor será el cambio de la velocidad y en consecuencia, mayor será el cambio en la cantidad de movimiento.

El impulso realizado sobre un cuerpo por todas las fuerzas que actúan sobre él es siempre igual a la variación de su cantidad de movimiento.

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$$

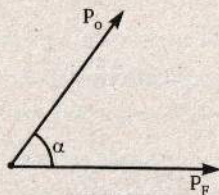
Por lo tanto:

$$\vec{I} = \Delta \vec{p}$$

Observaciones importantes:

- Cuando una fuerza causa un impulso sobre un cuerpo origina en él un cambio en su cantidad de movimiento.
- La cantidad de movimiento se modifica debido a la acción de una fuerza en un intervalo de tiempo pequeño , lo cual quiere decir que hay una transmisión de un impulso.

- Este teorema también permite determinar el efecto de una fuerza muy intensa en un tiempo de corta duración, como las producidas en los choques. A estas fuerzas se les suele llamar fuerzas impulsivas.
- Esta relación se determino para el caso en que las fuerzas que actúan sobre el cuerpo sean constantes, pero también es valida cuando las fuerzas no lo sean.
- Es recomendable tener en cuenta lo siguiente:



$$|\vec{r}| = \sqrt{p_f^2 + p_i^2 - 2p_f \cdot p_i \cdot \cos \alpha}$$

Donde:

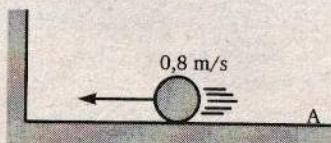
- P_f : valor de cantidad de movimiento final
- P_i : valor de cantidad de movimiento inicial
- " α " es el ángulo entre $\vec{P}_f$ y $\vec{P}_i$.

¿Sabias que?

En un choque las bolsas de aire en los automóviles prolongan el tiempo de impacto pero reducen considerablemente la fuerza de impacto.

Aplicación:

Determine el impulso que experimenta el cuerpo de 20kg, si luego de impactar con la pared tiene la misma rapidez (deprecie el rozamiento)..



Solución:

Antes de aplicar el teorema del impulso y la cantidad de movimiento hay que determinar la velocidad del cuerpo antes y después del impacto.

Si la rapidez al inicial es 0,8 m/s entonces su velocidad inicial sera:

$$\vec{v}_i = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} (-\hat{i})$$

Si la rapidez final osea la rapidez después del impacto es 0,8 m/s y el cuerpo ahora se dirige hacia la derecha entonces su velocidad final sera:

$$\vec{v}_f = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} (\hat{i})$$

Ahora aplicamos:

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_i$$

$$\vec{I} = m\vec{v}_f - m\vec{v}_i$$

$$\vec{I} = 20(0,8\hat{i}) - 20(-0,8\hat{i})$$

$$\vec{I} = 32\text{N.s}(\hat{i})$$

Principio de Conservación de la cantidad de Movimiento

Solo un impulso extremo puede provocar un cambio de la cantidad de movimiento de un sistema ya que los impulsos internos no lo harán.

Por lo tanto si no hay fuerza externa no hay impulso externo y no es posible cambiar la cantidad de movimiento.

También podemos mencionar que en todo sistema aislado es decir en aquellos sistemas donde la resultante de fuerzas externas sobre el sistema es cero, se verifica que la cantidad de movimiento del sistema se mantiene constante, ya que sólo actúan internas de acción y reacción.

Este principio se cumple durante el choque de cuerpos libres, en las explosiones, etc.

$$\text{Sistema Aislado : } \Sigma \vec{F}_{\text{externas}} = 0$$

$$P_{\text{sistema}}^{\text{Antes}} = P_{\text{sistema}}^{\text{Despues}}$$

- En ausencia de una fuerza externas, la cantidad de movimiento de un sistema no cambia.
- Las fuerzas internas de un sistema pueden producir cambios en el momentum de cada partícula del sistema sigue el mismo.
- Cuando se conserva la cantidad de movimiento, la velocidad del centro de masa permanente constante.

Aplicación:

Una placa de 10kg de masa se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Un bloque de 4kg de masa es empujado horizontalmente sobre la placa con una velocidad de magnitud $V_1 = 14 \text{ m/s}$. Debido a la fricción entre el bloque y la placa, esta es arrastrada y también se pone en movimiento. Luego de cierto tiempo el bloque y la placa alcanzan la misma velocidad de magnitud V_2 y pasan a moverse juntos. Halle el valor de V_2 .



Nuestro sistema será el bloque y la placa.

La resultante de las fuerzas externas (pesos y reacción normal) es nula.

Luego:

$$\vec{p}_{\text{SIST-INITIO}} = \vec{p}_{\text{SIST-FINAL}}$$

$$M_B V_1 + M_p (0) = (M_B + M_p) V_2$$

$$4 \cdot 14 = (4 + 10) V_2$$

$$\Rightarrow V_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

OBSERVACIÓN

Las fuerzas normal y de rozamiento entre el bloque y la placa son fuerzas internas que no varían la cantidad de movimiento del sistema.

¿Sabías que?

Sabías que las fuerzas internas de una pelota de béisbol en movimiento no tiene efecto alguno sobre la cantidad de movimiento de la misma.

Choques y colisiones

Si hemos visto un juego de billar se puede observar una interacción entre las bolas, pero dicha interacción es breve, es decir de corta duración como por ejemplo cuando lanzamos una pelota de frontón contra la pared o cuando golpeamos una pelota pequeña con un bate.

También podemos mencionar que la cantidad de movimiento se conserva en los choques, es decir, la cantidad de movimiento neta de un sistema de objetos que chocan no cambia antes, durante ni después de la colisión. Esto se debe a que las fuerzas que actúan durante el choque son fuerzas internas, que actúan y reaccionan dentro del sistema mismo. Solo hay una redistribución o partición de la cantidad de movimiento que hay antes de la colisión.

Entonces podemos afirmar:

$$\vec{P}_{A-CH} = \vec{P}_{D-CH}$$

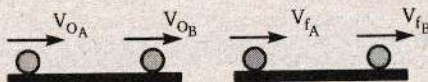
Donde:

- $\vec{P}_{A-CH}$: Cantidad de movimiento antes del choque:
- $\vec{P}_{D-CH}$: cantidad de movimiento después del choque.

Coefficiente de Restitución(e)

Esta magnitud escalar, que depende de las cualidades elásticas de los materiales que conforman los cuerpos que chocan, nos indican en que grado se disipa o no la energía mecánica de los cuerpos que chocan en forma de calor.

También el coeficiente de restitución(e) nos permite comparar el impulso de recuperación con respecto al de deformación.



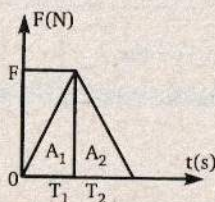
$$e = \frac{\vec{V}_{\text{Final(B)}} - \vec{V}_{\text{Final(A)}}}{\vec{V}_{\text{Inicial(A)}} - \vec{V}_{\text{Inicial(B)}}}$$

- Para cada velocidad se debe considerar su signo respectivo.

De la forma general:

$$e = \frac{\vec{V}_{\text{Relativa(Alejamiento)}}}{\vec{V}_{\text{Relativa(Acercamiento)}}$$

También gráficamente podemos hallar "e"



$$e = \frac{I_{\text{Recuperando}}}{I_{\text{Deformador}}} = \frac{A_2}{A_1}$$

Tipos de choques :

1. Choque perfectamente elástico:

En este caso la energía cinética del sistema se mantiene constante, no varía a causa del choque. ($e=1$).

$$Ec_{(A-CH)} = Ec_{(D-CH)}$$

Donde:

- $Ec_{(A-CH)}$: Energía cinética antes del choque.
- $Ec_{(D-CH)}$: Energía cinética después del choque.

2. Choque inelásticos:

En este tipo de choque parte de la energía cinética del sistema se convierte en calor, debido a la deformación inelástica de los cuerpos chocan, verificandose que los cuerpos se separan después de la colisión. ($0 < e < 1$)

$$Ec_{(A-CH)} = Ec_{(D-CH)} + \text{Calor}$$

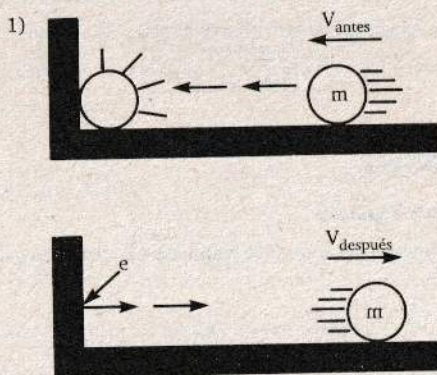
- $Ec_{(A-CH)}$: Energía cinética antes del choque.
- $Ec_{(D-CH)}$: Energía cinética después del choque.

3. Choque completamente inelástico o choque plástico.

En este caso los cuerpos que chocan quedan adheridos por efecto del impacto, para luego moverse en conjunto, la deformación inelástica de los mismos convierte parte de la energía cinética del sistema en calor. ($e=0$)

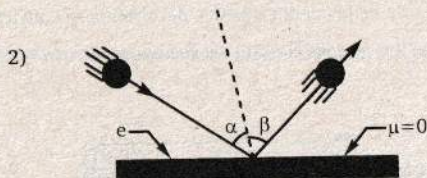
$$Ec_{(A-CH)} = Ec_{(D-CH)} + \text{Calor}$$

- $Ec_{(A-CH)}$: Energía cinética antes del choque.
- $Ec_{(D-CH)}$: Energía cinética después del choque.

PROPIEDADES

Se cumple:

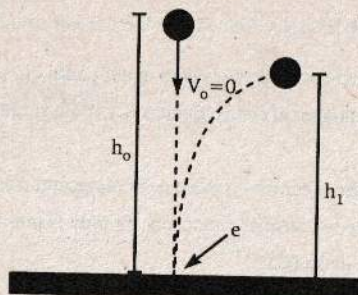
$$\vec{V}_{(D-CH)} = e \cdot \vec{V}_{(A-CH)}$$



Se cumple:

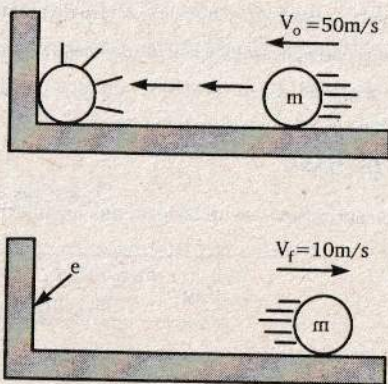
$$e = \frac{\tan \alpha}{\tan \beta}$$

3)



Se cumple:

$$e = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}}$$

Aplicación:Para el caso mostrado calcule el coeficiente de restitución(e)

Sabemos por propiedad:

$$V_f = e \cdot V_0$$

$$10 = e \cdot (50)$$

$$e = \frac{1}{5}$$

• Observando el resultado podemos afirmar que el choque es inelástico .

CENTRO DE MASA (C.M.)

El centro de masa de un sistema de partículas es aquel punto que se mueve como si toda la masa del sistema estuviese concentrada en el centro de masas y como si todas las fuerzas externas estuviesen aplicadas en dicho punto.

También podemos decir que el centro de masa es la representación puntual de un sistema de partículas (cuerpo físico) donde se considera concentrada toda la masa de las partículas en consecuencia la ubicación del centro de masa (CM).

Observaciones importantes :

- Al considerar la masa de las partículas como si estuvieran en un solo punto su comportamiento es análogo al comportamiento del sistema.
- La posición, velocidad y aceleración del centro de masa CM corresponden a la posición, velocidad y aceleración del sistema de partículas.
- Si la cantidad de movimiento del sistema de partículas se conserva, es decir la fuerza externa resultante es nula, se cumple que la velocidad del centro de masa CM es constante o puede ser cero (reposo).
- Si se diera el caso en que el sistema presenta traslación pura vale decir cuando no hay rotación se puede considerar que la fuerza resultante actúa en el centro de masa CM del sistema.
- Vale la pena mencionar que cuando se trabaja con alturas pequeñas comparadas con el radio de la tierra la aceleración de la gravedad g es constante y en estas condiciones CM y CG coinciden.

POSICIÓN DEL CENTRO DE MASA

La relación que se muestra a continuación se utiliza para una distribución discreta de partículas.

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_n \vec{r}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

donde :

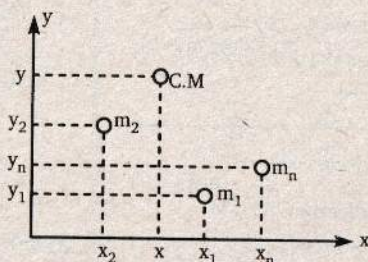
$\vec{r}_{CM}$: Es la posición de masa del sistema (C.M.) respecto al origen de un sistema de coordenadas.

$\vec{r}_1 ; \vec{r}_2 ; \dots ; \vec{r}_n$: Son las posiciones de cada partícula respecto al origen de coordenadas.

$m_1 + m_2 + \dots + m_n$: Es la masa del sistema de coordenadas.

Esta relación se usa para una distribución discreta de partículas ya sea en dos dimensiones o tres dimensiones.

Para el caso de dos dimensiones se puede aplicar .



$$x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$y = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + \dots + m_n y_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

- El centro de masa CM de un sistema de partículas depende solo de las masas de las partículas y de las posiciones relativas entre ellas.
- Cuando el centro de masa CM se encuentra mas cerca del piso, el equilibrio es mas estable.

VELOCIDAD DEL CENTRO DE MASA

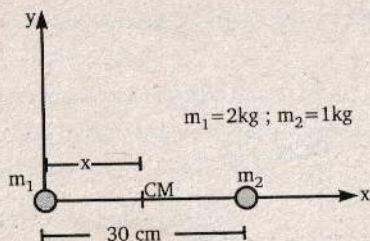
Para un sistema físico compuesto por "n" partículas podemos calcular el centro de masa CM de la siguiente manera.

$$\vec{V}_{CM} = \vec{V}_{SIST} = \frac{\sum m_i \vec{v}_i}{\sum m_i}$$

- Para la relación anterior se tuvo en cuenta que la velocidad del sistema de partículas es la velocidad del centro de masa CM.
- Si la velocidad de traslación del sistema es nula esta significa que el centro de masa esta en reposo, mientras esto ocurra es posible que las partículas que forman el sistema se estén moviendo.

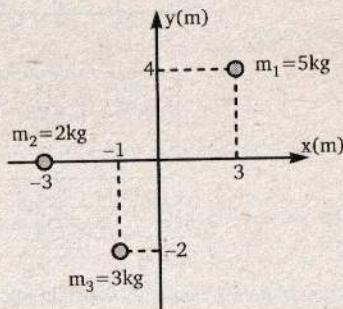
Aplicaciones:

01. Calcule la coordenada "x" del C.M



$$x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} = \frac{2(0) + 1 \cdot (30)}{2 + 1} = 10 \text{ cm}$$

02. Calcule las coordenadas del C.M



$$x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{5 \cdot 3 + 2 \cdot (-3) + 3 \cdot (-1)}{5 + 2 + 3} = 0,6 \text{ m}$$

$$y = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{5 \cdot 4 + 2 \cdot (-1) + 3 \cdot (-2)}{5 + 2 + 3} = 1,4 \text{ m}$$

Se cumple:

$$\vec{P}_{\text{SIST}} = M \vec{V}_{\text{CM}}$$

donde:

$$\vec{P}_{\text{SIST}} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n$$

Donde:

- $\vec{P}_{\text{SIST}}$: cantidad de movimiento del sistema de partículas que es la suma de cantidades de movimiento de las partículas del sistema,
- $M = m_1 + m_2 + \dots + m_n$
 M = suma de las masas de las partículas.
- $\vec{V}_{\text{CM}}$ = velocidad del centro de masa.



PROBLEMAS RESUELTOS

- Dar el valor de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes afirmaciones:

() La cantidad de movimiento es una magnitud vectorial.
 () La unidad del impulso es N.s.
 () La velocidad y la cantidad de movimiento tienen la misma dirección.

A) FVF B) FFF C) VFV
 D) VVF E) VVV
- Un cuerpo de 6 kg de masa tiene una velocidad $\vec{v} = (30\hat{i} + 40\hat{j})$ m/s, calcule la magnitud de su cantidad de movimiento expresada en kg.m/s.

A) 120 B) 150 C) 250
 D) 300 E) 450
- Un bloque de 250 g de masa de mueve con rapidez de 288 km/h horizontalmente hacia la derecha. Calcule la magnitud de la cantidad de movimiento del bloque. Dar la respuesta en kg.m/s.

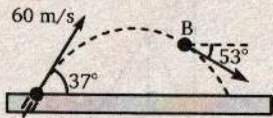
A) 10 B) 15 C) 20
 D) 25 E) 30
- Un balón de 1,5 kg de masa es impulsado con una velocidad de módulo 40 m/s y formando 37° con la horizontal. Determine el módulo de la cantidad de movimiento del balón, en kg.m/s, cuando alcance su altura máxima. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 40 B) 32 C) 48
 D) 24 E) 12
- Una masa de 5 kg parte del reposo con una aceleración constante de $2 \hat{i} \text{ m/s}^2$. Determine la magnitud de su cantidad de movimiento en kg.m/s luego de 3 s de iniciado el movimiento.

A) 20 B) 25 C) 30
 D) 40 E) 60
- Un cuerpo de 500 g de masa se abandona de una altura de 80 m. Calcule la cantidad de movimiento del cuerpo justo antes de impactar con el suelo. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Dar la respuesta en kg.m/s.

A) $-30\hat{j}$ B) $-20\hat{j}$ C) $-60\hat{j}$
 D) $-80\hat{j}$ E) $-70\hat{j}$
- Calcule la magnitud de la cantidad del movimiento en el punto "B" si el proyectil tiene 2 kg de masa. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 120 J B) 140 J C) 160 J
 D) 180 J E) 110 J

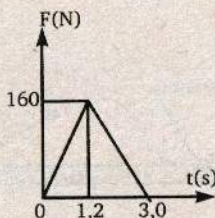
8. Un cuerpo de 4 kg de masa se desplaza con una rapidez de 5 m/s, choca contra una pared y retrocede con una rapidez de 2 m/s, determinar la magnitud de la variación de su cantidad de movimiento en kg.m/s.

A) 12 B) 28 C) 14
D) 15 E) 56

9. Mediante un palo de golf se aplica a una pelota una fuerza de 250 N y adquiere una rapidez de 80 m/s. Si la masa de la pelota es de 50 g, ¿durante cuánto tiempo estuvo el palo en contacto con la pelota?

A) 12 ms B) 15 ms C) 18 ms
D) 16 ms E) 20 ms

10. Sobre una masa de 4 kg en reposo se le aplica una fuerza cuya magnitud varía según la gráfica mostrada. Halle la rapidez que logra alcanzar la masa por la acción de la fuerza.



A) 60 m/s B) 50 m/s C) 40 m/s
D) 30 m/s E) 25 m/s

11. Un carro, de 0,6 kg se desplaza a lo largo de su trayectoria con i m/s, hasta que choca contra un obstáculo fijo en el extremo de su camino. Halle la fuerza promedio sobre el carro, si en 0,15 s queda en reposo.

A) 18 iN B) 15 iN C) 12 iN
D) 10 iN E) 60 iN

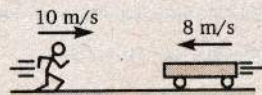
12. Una escopeta de 2 kg dispara una bala de 50 g con una rapidez de 180 m/s. Halle con que rapidez retrocede el arma por efecto del disparo.

A) 2,5 m/s B) 4,5 m/s
C) 3 m/s
D) 4 m/s E) 2 m/s

13. Un camión vacío de masa 12 000 kg viaja por una carretera horizontal a una rapidez constante de 8 m/s cuando, cae verticalmente sobre él 4000 kg de carbón. Determine la nueva rapidez del camión con su carga, expresada en m/s.

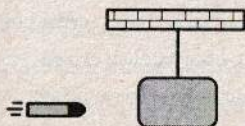
A) 4 B) 5 C) 8
D) 6 E) 2

14. Sobre un plano horizontal liso, un niño y una plataforma de 60 kg cada una, van al encuentro con velocidades constantes de 10 i m/s y -8 i m/s respectivamente. Al encontrarse el niño salta sobre la plataforma. Halle la rapidez de todo el conjunto.

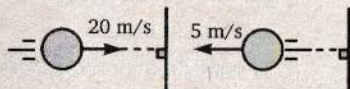


A) 0,5 m/s B) 1 m/s C) 1,5 m/s
D) 2 m/s E) 2,5 m/s

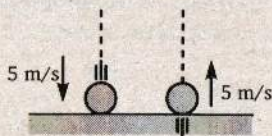
15. Una bala de 20 g de masa choca contra un péndulo balístico cuya masa es de 2 kg. Por defecto del choque la base del péndulo se eleva una altura de 20 cm, quedando la bala empotrada en él. Determine la velocidad con que venía la bala.



- A) $242 \hat{i}$ m/s B) $22 \hat{i}$ m/s
C) $202 \hat{i}$ m/s
D) $152 \hat{i}$ m/s E) $162 \hat{i}$ m/s
16. Del choque mostrado, determine el coeficiente de restitución en los gráficos mostrados:



- A) 1 B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{5}$
D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{2}{3}$
17. Si el impacto dura un milésimo de segundo y la esfera tiene una masa de 2 kg, determine la fuerza que aparece en el impacto.



- A) $2 \hat{i}$ N B) $2 \hat{i}$ kN C) $20 \hat{i}$ N
D) $20 \hat{i}$ kN E) $2000 \hat{i}$ N

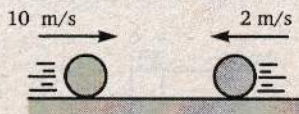
18. Un neutrón de masa "m" y rapidez "V" choca central y elásticamente contra un núcleo de carbono de masa 12 m. Determine la rapidez del núcleo luego del choque.

- A) $2V/5$ B) $3V/8$ C) $3V/12$
D) $2V/13$ E) $4V/13$

19. Se suelta una esfera desde una altura de 64 m sobre un plano horizontal. Si el coeficiente de restitución es 0,25, determine hasta que altura podrá elevarse después del choque.

- A) 1 m B) 2 m C) 3 m
D) 4 m E) 5 m

20. Dos partículas de 4 kg y 2 kg de masas se desplazan sobre una superficie sin rozamiento en sentidos contrarios con rapidez de 10 m/s y 2 m/s respectivamente. Se produce una colisión totalmente inelástica. ¿Cuál es la rapidez del conjunto luego de la colisión?



- A) 7,3 m/s B) 6 m/s C) 8 m/s
D) 5 m/s E) 3 m/s

21. Dos esferas se desplazan sobre una superficie horizontal lisa, en direcciones opuestas y con velocidades

$$\vec{V}_1 = +3 \text{ m/s} \text{ y } \vec{V}_2 = -4 \text{ m/s}.$$

Si después del choque quedan unidas y llevan una velocidad $\vec{V} = +0,5 \text{ m/s}$, determine la masa de la primera esfera si la masa total es de 7 kg.

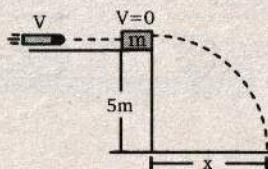
- A) 2,7 kg B) 3,6 kg C) 3,2 kg
D) 2,4 kg E) 4,5 kg

22. Un móvil de masa m_1 choca con otro de masa m_2 en reposo. Determine la relación entre las masas m_2/m_1 , si después del choque frontal y elástico la rapidez del primer cuerpo es 0,5 veces su rapidez inicial.

- A) 3 B) 2 C) 1
D) 4 E) 5

23. Un proyectil 100 g se mueve a razón de $V = 100 \text{ m/s}$ hacia el bloque de $m = 9,9 \text{ kg}$, después del choque el proyectil se aloja en el bloque. Si ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Calcule lo siguiente:

- a) Que tiempo demora el proyectil en llegar al suelo.
b) Qué desplazamiento horizontal logra el conjunto



- A) 2 s y $0,5 \hat{i} \text{ m}$ B) 1 s y $1,0 \hat{i} \text{ m}$
C) 3 s y $1,5 \hat{i} \text{ m}$
D) 1 s y $2,5 \hat{i} \text{ m}$ E) 5 s y $2,0 \hat{i} \text{ m}$

24. Dar la verdad o falsedad de las siguientes proposiciones:

- I. Toda fuerza define un impulso sobre un cuerpo.
II. El impulso es una cantidad física escalar.
III. En cada rebote que da una pelota de basquet ball, el piso ejerce un impulso sobre la pelota.

- A) VVF B) VFV C) VVV
D) FVV E) FVF

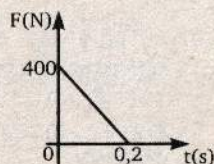
25. Indique las proposiciones correctas respecto al impulso:

- I. La fuerza que actúa en el impulso debe ser constante.
II. Es una cantidad vectorial que actúa paralela a la fuerza media "F" causante del impulso.
III. Siempre modifica la cantidad de movimiento del cuerpo al cual se aplica el impulso.

- A) II y III B) III C) II
D) I y II E) I y III

26. Se muestra la gráfica "F" vs "t" de la fuerza que actúa sobre una pelota de tenis de 100 g, durante el lapso de tiempo mostrado. Si la pelota parte del reposo. ¿Cuál será la magnitud de su velocidad en m/s?

- A) 100
B) 200
C) 300
D) 400
E) 500



27. Señale verdadero(V) o falso(F) en cada una de las siguientes proposiciones:

- I. Si la fuerza externa resultante sobre una partícula es cero, su momentum lineal permanece constante.
- II. El momentum lineal es una cantidad física que no depende del sistema de referencia respecto del cual se mida..
- III. El momentum lineal se define como el producto vectorial de la masa por la velocidad.

A) FVF B) FFF C) VVF
D) VFF E) VVV

28. ¿Cuál o cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

- () Si se duplica la velocidad de una partícula, su cantidad de movimiento también se duplica.
- () Cuando un bloque resbala por una pendiente lisa su cantidad de movimiento aumenta.
- () Dos piedras con la misma rapidez tienen la misma cantidad de movimiento.

A) VFV B) FVF C) VFF
D) FFF E) VVV

29. Una esfera de 2 kg se mueve horizontalmente con una velocidad de $5\hat{i}$ m/s choca con una pared quedando detenida. ¿Qué impulso recibió dicha esfera?

A) $+5\hat{i}$ Ns B) $+2\hat{i}$ Ns C) $-5\hat{i}$ Ns
D) $-15\hat{i}$ Ns E) $-10\hat{i}$ Ns

30. Una pelota de 0,1 kg se mueve con

$$\vec{v}_1 = (10\hat{i} + 5\hat{j}) \text{ m/s}$$

Calcular el impulso necesario para que se mueva con $\vec{v}_2 = -4\hat{j}$ m/s

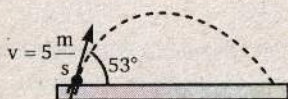
A) $0,9\hat{i}-\hat{j}$ B) $-\hat{i}-0,9\hat{j}$
C) $10\hat{i}-9\hat{j}$
D) $\hat{i}-0,9\hat{j}$ E) $\hat{i}-9\hat{j}$

31. Una pelota de 0,1 kg es abandonada de una altura de 20 m respecto del piso.

Si la pelota recibe un impulso de $+3\hat{j}$ Ns. Determine la velocidad con que rebota la pelota.

A) $-20\hat{j}$ m/s
B) $+6\hat{j}$ m/s
C) $-10\hat{j}$ m/s
D) $+10\hat{j}$ m/s
E) $+20\hat{j}$ m/s

32. Un proyectil de 1 kg se lanza con una rapidez de 5 m/s formando un ángulo de 53° . Calcule el modulo del impulso de la fuerza gravitatoria desde que el proyectil alcanza su altura máxima hasta que llegue nuevamente al piso. Desprecie la resistencia del aire (Dar la respuestas en unidades kg.m/s)



- A) 5 B) 4 C) 3
D) 2 E) 1
33. Un bate de béisbol de 1,5 kg golpea una pelota en reposo de 0,2 kg y le comunica una rapidez de 20 m/s. Si el contacto base-pelota fue de 0,01 s. Determine la magnitud de la fuerza promedio actuante entre ambos.
- A) 100 N B) 200 N C) 300 N
D) 400 N E) 500 N
34. Un fusil automático dispara 600 balas por cada minuto. Cada bala tiene una masa igual a 4 g y su rapidez de salida es de 500 m/s. Halle el valor de la fuerza media de retroceso del fusil mientras se esta disparando.

- A) 10 N B) 20 N C) 30 N
D) 40 N E) 50 N

35. Se suelta una esfera de 2 kg desde una altura de 5 m y al impactar con el suelo recibe un impulso verticalmente hacia arriba de 36 Ns. ¿Hasta que altura rebotara la esfera? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- A) 5 m B) 4,8 m C) 3,6 m
D) 3,2 m E) 0,4 m

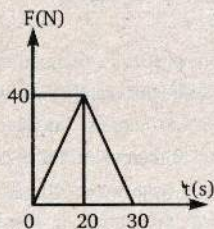
36. La posición de una partícula de 3 kg que se mueve sobre una recta esta dada por: $x_{(t)} = (3t^2 - 9t + 12) \text{ m}$. Calcule la magnitud del impulso que recibe desde que inicia su movimiento hasta el instante en que haya ejecutado un desplazamiento cero.
- A) 42 N-s B) 46 N-s C) 50 N-s
D) 54 N-s E) 58 N-s

37. Una pelota de 60 g de masa se deja caer desde una altura de 2 m, rebotando hasta una altura de 1,8 m. ¿Cuál es el cambio de su momento lineal en (kg-m/s) consecuencia del choque con el piso? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- A) $-0,74\hat{j}$ B) $-0,02\hat{j}$ C) $+0,02\hat{j}$
D) 0 E) $+0,74\hat{j}$

38. Un bloque de 2 kg se desliza sobre una mesa sin fricción (plano XY), con una velocidad $(4\hat{i} + 6\hat{j}) \text{ m/s}$, si se le aplica una fuerza de $(6\hat{i} - 10\hat{j}) \text{ N}$ durante 5s, Calcule la rapidez (en m/s) con que continuara su movimiento.
- A) $38\sqrt{2}$ B) 39 C) 19
D) 20 E) $19\sqrt{2}$

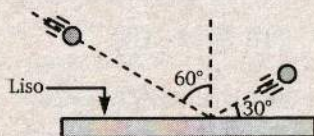
39. Un cuerpo de 10 kg, inicialmente en reposo, se encuentra en una superficie horizontal que no tiene rozamiento. En un instante dado, actúa sobre el un cuerpo con una fuerza horizontal, cuya intensidad varía con el tiempo, de acuerdo con el diagrama.

Determine la rapidez final del cuerpo en m/s.



- A) 40 m/s B) 50 m/s C) 60 m/s
D) 70 m/s E) 180 m/s
40. La esfera de 10 g incide sobre la superficie con una rapidez de 30 m/s y rebota de ella con la misma rapidez tal como se indica. ¿Cuál es el módulo del impulso que recibe la esfera?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 0,1 N.s B) 0,15 N.s C) 0,2 N.s
D) 0,25 N.s E) 0,3 N.s

41. Se muestran un cañón de 1000 kg disparando una bala de 20 kg con una rapidez de 200 m/s que hace un ángulo de 60° con la horizontal. Si la constante de rigidez del resorte amortiguador es $K = 10^4 \text{ N/m}$, calcule la máxima distancia, en m, que retrocede el cañón.



- A) 0 m B) 0,31 m C) 0,63 m
D) 1,20 m E) 3,10 m

42. Una bailarina de ballet sobre hielo se mueve en determinado momento en línea recta con 5 m/s. De pronto decide detenerse y pone en contacto con el piso la parte dentada del patín, logrando detenerse luego de 0,2 s. Si la masa de la bailarina es 50 kg, determine la fuerza que el piso ejerce sobre ella durante el frenado y el impulso que se entrega.

- A) 1250 N; 250 N.s
B) 1250 N; 500 N.s
C) 500 N; 250 N.s
D) 500 N; 500 N.s
E) 625 N; 125 N.s

43. Un conjunto de partículas tienen masas de 1 kg, 3 kg y 2 kg y se mueven con velocidades $(-\hat{i}+\hat{j})$ m/s, $(2\hat{i}+3\hat{j})$ m/s y $(-\hat{i}+3\hat{j})$ m/s, respectivamente. Determine la velocidad del CM en m/s

A) $2\hat{i}+0,5\hat{j}$
 B) $0,5+(8/3)\hat{j}$
 C) $\hat{i}+(2/3)\hat{j}$
 D) $2\hat{i}(4/3)\hat{j}$
 E) $3\hat{i}+(4/7)\hat{j}$

44. Dos partículas de masas 2 kg y 3 kg están en los puntos (0;1) y (-1;0) respectivamente. Halle la posición en m del CM.

A) $-0,3\hat{i}+0,4\hat{j}$
 B) $-4\hat{i}+0,3\hat{j}$
 C) $0,6\hat{i}-0,4\hat{j}$
 D) $-0,6\hat{i}+0,3\hat{j}$
 E) $-0,6\hat{i}+0,4\hat{j}$

45. Tres partículas de masas 1 kg, 2 kg y 3 kg se encuentran en las posiciones $(\hat{i}+2\hat{j}+\hat{k})$ m; $(-2\hat{i}-\hat{j}-5\hat{k})$ m y $(3\hat{i}+4\hat{j}-5\hat{k})$ m respectivamente. Determine CM en m formado por la tres partículas.

A) $\hat{i}+2\hat{j}+3\hat{k}$ B) $3\hat{i}+5\hat{j}+2\hat{k}$
 C) $\hat{i}+\hat{j}+2\hat{k}$
 D) $\hat{i}+2\hat{j}-4\hat{k}$ E) $2\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k}$

46. Dos partículas ubicadas en $(2\hat{i}+2\hat{j})$ m y $(5\hat{i}+8\hat{j})$ m tienen su centro de masa ubicado en $(4\hat{i}+6\hat{j})$ m. Determine las masas en kg de las partículas si la suma de ambas es 6 kg.

A) 0 y 6 B) 1 y 5 C) 2 y 4
 D) 3 y 3 E) 1,5 y 4,5

47. Una partícula de 5 kg tiene una velocidad $(2\hat{i}-3\hat{j})$ m/s, otra partícula de 3 kg tiene velocidad $(10\hat{i}-5\hat{j})$ m/s. Encuentre la velocidad del CM.

A) $(7\hat{i}-4,250\hat{j})$ m/s
 B) $(5,0\hat{i}-4,00\hat{j})$ m/s
 C) $(5,0\hat{i}+5,25\hat{j})$ m/s
 D) $(5,0\hat{i}-3,75\hat{j})$ m/s
 E) $(8,0\hat{i}-3,750\hat{j})$ m/s

48. Dos partículas de igual masa forman un sistema aislado y se encuentran en las posiciones iniciales B(0;1) y A(1;0) con velocidades de 2 im/s y 1 jm/s respectivamente. Halle la posición del centro de masa (en m) al cabo de 1 s.

A) $\hat{i}+\hat{j}$ B) $1,5\hat{i}+1\hat{j}$ C) $2\hat{i}+3\hat{j}$
 D) $2\hat{i}+3\hat{j}$ E) $\hat{i}+5\hat{j}$

49. Una partícula de 2 kg tiene una aceleración $\vec{a}_1 = (3\hat{i}-3\hat{j})$ m/s²; una partícula de 3 kg se mueve con velocidad constante $\vec{v}_2 = (2\hat{i})$ m/s. Encuentre la aceleración del CM del sistema en t=2 s.

A) $(1,2\hat{i}+2,4\hat{j}) \frac{m}{s^2}$
 B) $(1,2\hat{i}-2,4\hat{j}) \frac{m}{s^2}$
 C) $(1,2\hat{i}+1,2\hat{j}) \frac{m}{s^2}$
 D) $(2,4\hat{i}+1,2\hat{j}) \frac{m}{s^2}$
 E) $(2,4\hat{i}-1,2\hat{j}) \frac{m}{s^2}$

50. Dos cuerpos de masas $m_1 = 2m_2 = 4 \text{ kg}$, inicialmente en reposo, se mueven con aceleraciones constantes

$\vec{a}_1 = (3\hat{i} - 2\hat{j}) \text{ m/s}^2$ y $\vec{a}_2 =$. Calcule el valor de $\vec{v}_2(5)$, si la velocidad del CM en $t = 6 \text{ s}$ es $\vec{v}_{\text{CM}(6)} = (2\hat{i} - 4\hat{j}) \text{ m/s}$

De la respuesta en m/s.

- A) $25\hat{i} + 10\hat{j}$ B) $-25\hat{i} + 10\hat{j}$
C) $5\hat{i} + 10\hat{j}$ D) $-5\hat{i} + 10\hat{j}$
E) $10\hat{i} - 5\hat{j}$

51. La cantidad de movimiento del CM de dos partículas antes de impactar es $(5\hat{i} + 12\hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$. Si después del choque la cantidad de movimiento de una de ellas es $(3\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$. Determine la cantidad de movimiento de la otra. (Considere el sistema de partículas como un sistema aislado)

- A) $(\hat{i} + \hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$ B) $(2\hat{i} + 8\hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$
C) $(3\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$
D) $(5\hat{i} + 12\hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$ E) $(5\hat{i} + 8\hat{j}) \text{ N}\cdot\text{s}$

52. Dos partículas idénticas se mueven de tal manera que la velocidad de A respecto de B es $-10 \hat{i} \text{ m/s}$. Si la velocidad del CM de ambas es $40 \hat{i} \text{ m/s}$, entonces la velocidad de B sera:

- A) $45 \hat{i} \text{ m/s}$ B) $35 \hat{i} \text{ m/s}$
C) $25 \hat{i} \text{ m/s}$
D) $55 \hat{i} \text{ m/s}$ E) $50 \hat{i} \text{ m/s}$

53. Si la cantidad de movimiento lineal de una partícula permanece constante, se puede afirmar que:

- I. Su energía cinética también permanece constante.
II. El sentido de movimiento de la partícula no varía.
III. La partícula se encuentra en equilibrio.

- A) VVV B) VVF C) FVV
D) VFV E) FFF

54. Un muchacho de masa 30 kg se desliza por una vereda con $4 \hat{i} \text{ m/s}$, da alcance a una plataforma en reposo de masa 30 kg , salta y se posa sobre ella. Halle el impulso (en $\text{kg}\cdot\text{m/s}$) comunicado a la plataforma. (Desprecie la fricción de la plataforma con el piso)

- A) $20\hat{i}$ B) $30\hat{i}$ C) $40\hat{i}$
D) $50\hat{i}$ E) $60\hat{i}$

55. Un hombre de 70 kg de masa y un muchacho de 35 kg se encuentran sobre un piso de hielo si después de impulsarse mutuamente el hombre se aleja a 3 m/s respecto del hielo. ¿Qué distancia (en m) los separará al cabo de 5 s ?

- A) 45 B) 55 C) 65
D) 60 E) 75

56. Un joven de 70 kg que se encuentra sobre una barcaza de 350 kg y que esta en reposo sobre agua, empieza a recorrer a 10 m/s respecto a ella.

Despreciando la fricción entre la barcaza y el agua. ¿Cuál es la rapidez de la barcaza respecto del agua mientras el muchacho esta corriendo?

- A) 1,67 m/s B) 0,67 m/s
C) 0,86 m/s
D) 0,6 m/s E) 1,167 m/s

57. Un patinador de hielo, de 700 N, lanza una roca de 30 N con rapidez de 28 m/s en dirección horizontal.

Encuentre la longitud (en m) recorrida por el patinador al retroceder. Si el coeficiente de fricción es 0,02.

- A) 1,2 B) 2,4 C) 3,6
D) 4,8 E) 6,0

58. Un auto que viaja a 54 km/h choca en un muro de protección de 300 kg y posteriormente el auto y el muro recorren una distancia de 9 m hasta que se detienen. Calcular la masa (en kg) del auto si el coeficiente de fricción cinético entre el auto y la pista es 0,2.

- A) 200 B) 300 C) 400
D) 500 E) 600

59. Un perro reposa sobre un carrito. La masa del carrito es el doble de la del perro. Si el conjunto entra a una pista con rapidez "V". ¿Cuál será la nueva rapidez del carrito cuando el perro empieza a recorrer con rapidez 0,5 V respecto del carrito y en el mismo sentido que este se mueve?

- A) 0,4 V B) 0,83 V C) 1,2 V
D) 0,6 V E) 1,66 V

60. Dos partículas de masas iguales $m_1 = m_2 = 2$ kg se desplazan sobre la misma recta la una al encuentro de la otra, y antes del choque la energía cinética de m_1 es 36 J y la rapidez de m_2 es 4 m/s.

Si luego del choque frontal las energías de m_1 y m_2 son 9 J y 25 J, respectivamente, halle el coeficiente de restitución del choque.

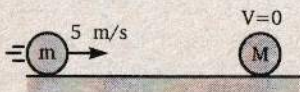
- A) 0,2 B) 0,6 C) 0,7
D) 0,8 E) 0,9

61. Las partículas de la figura de masas $m_1 = 2$ kg y $m_2 = 1$ kg, se mueven sobre una superficie horizontal lisa a lo largo de una misma recta, con rapidez de 2 m/s y 3 m/s respectivamente. Si el coeficiente de restitución del choque es 0,8; halle la rapidez de m_1 después del choque (en m/s)



- A) $-\hat{i}$ B) $\hat{i}$ C) $2\hat{i}$
D) $3\hat{i}$ E) $2,5\hat{i}$

62. En la figura, la masa $m=0,2$ kg se mueve hacia la masa $M=0,5$ kg que está en reposo. Calcule la velocidad (en m/s) relativa de "m", si este es elástico.



- A) $5\hat{i}$ B) $-2\hat{i}$ C) $-5\hat{i}$
D) $2\hat{i}$ E) 0
63. Dos masas de 1 kg y 2 kg colisionan con rapidez de 1 m/s y 4 m/s como se indica en la figura. Determine aproximadamente, el coeficiente de restitución de la colisión, si la energía se reduce al 75% de la inicial.

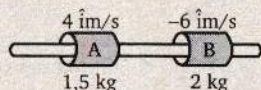


- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,7
D) 0,8 E) 0,5
64. Dos pelotas idénticas chocan justo en el origen de los ejes coordenados y antes del choque las velocidades son $40\hat{i}$ m/s y $(-30\hat{i}+20\hat{j})$ m/s. Si después de la colisión la primera pelota queda en reposo, halle la velocidad de la segunda pelota (en m/s).
- A) $5\hat{i}+20\hat{j}$ B) $10\hat{i}+15\hat{j}$
C) $10\hat{i}+20\hat{j}$
D) $20\hat{i}+5\hat{j}$ E) $20\hat{i}+10\hat{j}$

65. Una pelotita desde el reposo cae verticalmente al piso y rebota. La rapidez un instante antes del choque es "v" y un instante después del choque es $0,85v$. Si la pelota se deja caer desde 1 m de altura. Halle el coeficiente de restitución.

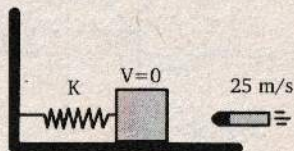
A) 0,55 B) 0,65 C) 0,75
D) 0,85 E) 0,95

66. Las velocidades de los dos collares antes del choque son las que indican en la figura, si después del mismo, la velocidad de "B" es de 1 m/s hacia la izquierda. Calcule el coeficiente de restitución entre los dos collares.



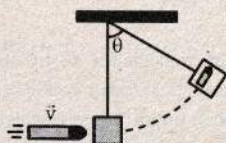
A) 1,66 B) 0,0166 C) 0,2
D) 16,6 E) 0,166

67. Un proyectil de 0,2 kg impacta con un bloque de madera de 1,8 kg con una rapidez de 25 m/s. Determine la máxima deformación que experimenta el resorte ideal $k=200$ N/m.



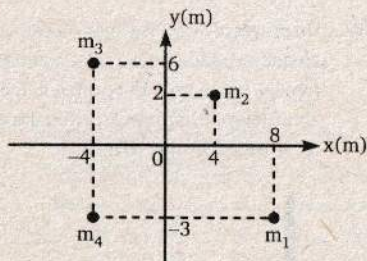
A) 10 cm B) 15 cm C) 20 cm
D) 25 cm E) 30 cm

68. Una bala se mueve horizontalmente, con una velocidad de $\vec{v} = 100 \hat{i} \text{ m/s}$ y se incrusta en un bloque de madera el cual se encuentra suspendido de una cuerda de longitud igual a 10m. Hallar " θ ", si la masa del bloque es 9 veces la masa de la bala ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



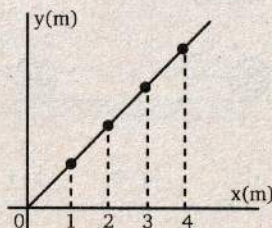
- A) 60° B) 37° C) 53°
D) 30° E) 45°
69. Determine la posición del centro de masa (en m) del sistema mostrado en la figura, donde:

$$m_1 = 2m_2 = 4m_3 = 8m_4.$$



- A) $2,53\hat{i} - 0,47\hat{j}$
B) $4,53\hat{i} + 0,47\hat{j}$
C) $4,53\hat{i} - 2,53\hat{j}$
D) $2,53\hat{i} + 0,47\hat{j}$
E) $4,53\hat{i} - 0,47\hat{j}$

70. Se tiene 4 partículas de masas iguales a m, dispuestas sobre la recta $y = 2x$ tal como muestra la figura. Halle la posición del centro de masa (en m).

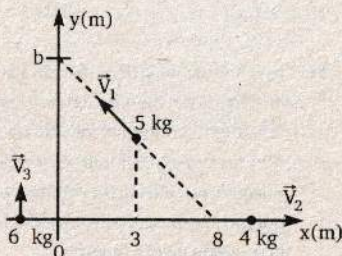


- A) $2,0\hat{i} + 2,0\hat{j}$ B) $2,5\hat{i} + 2,5\hat{j}$
C) $2,0\hat{i} + 4,0\hat{j}$
D) $2,5\hat{i} + 5,0\hat{j}$ E) $3,0\hat{i} + 6,0\hat{j}$

71. La velocidad del centro de masa del sistema de partículas en el instante mostrado en la figura es

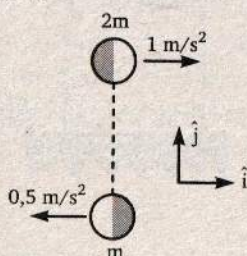
$$\vec{V}_{CM} = (8/15)\hat{i} + (4/5)\hat{j} \text{ m/s. Si } V_2 = V_3,$$

determine la velocidad $\vec{V}_1$ (en m/s), de la partícula 1.

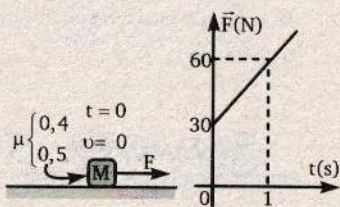


- A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

72. Sobre una mesa horizontal sin fricción se tienen dos canicas de masas m y $2m$, inicialmente en reposo. La figura muestra el instante inicial del MRUV de las canicas. Calcule la velocidad (en m/s) del centro de masa a los $2s$ de iniciado el movimiento simultáneo de ambas canicas.

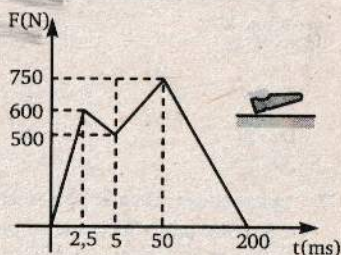


- A) 0 B) $0,5\hat{i}$ C) $\hat{i}$
D) $1,5\hat{i}$ E) $2\hat{i}$
73. En el instante mostrado empieza a actuar la fuerza horizontal $\vec{F}$, que varía según el gráfico adjunto. Determine la rapidez del bloque en el instante $t=2s$. ($g=10 m/s^2$, $M=5 kg$)



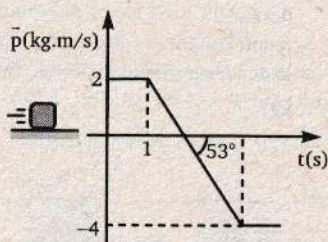
- A) $16 m/s$ B) $20 m/s$ C) $24 m/s$
D) $28 m/s$ E) $32 m/s$

74. La gráfica muestra la variación de la fuerza vertical de reacción de la interacción zapato-suelo en función del tiempo. El primer pico actúa sobre el talón y el segundo sobre los dedos. Calcule el módulo de la fuerza media que actúa sobre el zapato durante la interacción.



- A) $210,5 N$ B) $431,5 N$
C) $432,5 N$
D) $437,5 N$ E) $439,5 N$

75. Un bloque liso avanza en la horizontal y luego, solo por un intervalo de tiempo, actúa una fuerza horizontal. Si la cantidad de movimiento asociado al bloque varía según la gráfica adjunta, determine el valor medio de dicha fuerza.



- A) $2 N$ B) $\frac{1}{2} N$ C) $6 N$
D) $\frac{4}{3} N$ E) $\frac{4}{9} N$

76. Tres partículas, de 1 kg cada una, tienen velocidades de:

$$\vec{v}_1 = (2\hat{i} + 9\hat{j}) \text{ m/s}; \quad \vec{v}_2 = (3\hat{i} - 7\hat{j}) \text{ m/s}$$

y $\vec{v}_3$. ¿Cuál es la menor cantidad de movimiento, en kg. m/s, de la partícula 3 para que la cantidad de movimiento del sistema esté a lo largo del eje X?

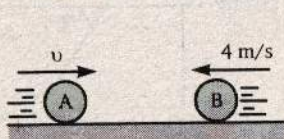
- A) $2\hat{j}$ B) $1\hat{j}$ C) $-2\hat{j}$
D) $-1\hat{j}$ E) $-3\hat{j}$

77. Una pequeña pelota de 50 g es soltada a 5 m del piso y luego de su primer rebote se eleva 3,2 m del piso. Si el primer impacto contra el piso duró 0,1 s; calcule el módulo del impulso del piso sobre la pelota en dicho impacto. Desprecie rozamiento con el aire.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 0,85 N.s B) 0,9 N.s
C) 0,15 N.s
D) 0,95 N.s E) 0,1 N.s

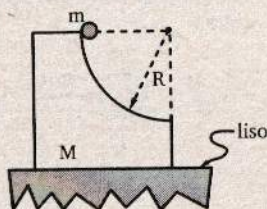
78. El choque de las dos esferas mostradas dura 0,02 s. Si luego del choque B rebota con 2 m/s, determine el módulo de la fuerza media sobre A. ($m_B = 1 \text{ kg}$).



- A) 100 N B) 200 N C) 300 N
D) 400 N E) 500 N

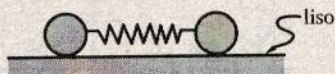
79. Una masa de 1 kg se abandona en la parte superior de un bloque de masa $M = 2 \text{ kg}$ en reposo. Halle la rapidez de la masa, cuando abandona la superficie cilíndrica lisa de radio

$$R = 3 \times 10^{-1} \text{ m}$$



- A) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
D) $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ E) $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

80. Si $M_A = 3 \text{ kg}$ y $M_B = 2 \text{ kg}$. Luego se les obliga aproximarse comprimiendo el resorte entre ellos y luego se les libera. El bloque B adquiere una rapidez de 0,3 m/s, cuando el resorte no presenta deformación. ¿Qué energía almacenaba el resorte inicialmente?

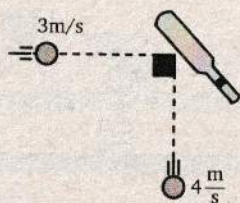


- A) 0,05 B) 0,15 C) 0,25
D) 0,35 E) 0,45

81. Una camioneta moviéndose con 12 m/s golpea la parte posterior de un camaro que se encontraba esperando el cambio de luz de un semáforo. El camaro es impulsado hacia el cruce con una rapidez de 12 m/s y la camioneta sigue detrás con rapidez "V". Halle la rapidez del centro de masa después de la camioneta con su conductor es 3 veces mayor que la masa del camaro con su conductor.

A) $3 \frac{m}{s}$ B) $6 \frac{m}{s}$ C) $1 \frac{m}{s}$
D) $7 \frac{m}{s}$ E) $9 \frac{m}{s}$

82. Una pelota de 200 g se desplaza por una superficie horizontal lisa y es golpeada por un bate tal como se muestra. Determine el módulo de la fuerza media del bate sobre la pelota, si el impacto duro 0,15.

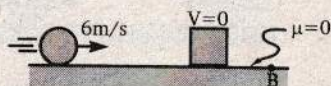


A) 2N B) 4N C) 6N
D) 8N E) 10N

83. Sobre una pista de hielo se encuentran dos niños de 40 kg y 50 kg, sus velocidades son $5\hat{i} \frac{m}{s}$ y $-3\hat{i} \frac{m}{s}$ respectivamente. Halle con que rapidez se mueven luego de encontrarse y juntarse.

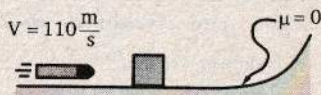
A) $0,95 \frac{m}{s}$ B) $0,75 \frac{m}{s}$
C) $0,55 \frac{m}{s}$
D) $0,15 \frac{m}{s}$ E) $0,05 \frac{m}{s}$

84. Luego del impacto la esfera de plastilina se adhiere al bloque de 4 kg, de tal manera que al pasar por "B" lo hacen con una rapidez de $3 \frac{m}{s}$. Determine la masa de la esfera de plastilina (considere su superficie lisa)



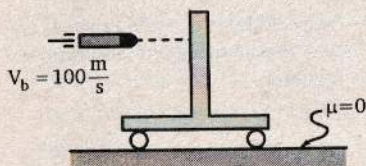
A) 1 kg B) 2 kg C) 3 kg
D) 4 kg E) 5 kg

85. El proyectil de 100 g se incrusta en el bloque de 1 kg. Halle la altura máxima que logra el bloque ($g = 10m/s^2$)



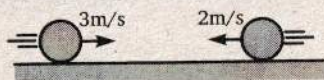
A) 3m B) 5m C) 7m
D) 9m E) 11m

86. Una bala de 100 g impacta y perfora el mástil del coche. Si luego del impacto la rapidez de la bala es 50 m/s. Calcule la rapidez del coche $m_{\text{(coche)}} = 10 \text{ kg}$.



- A) $1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $0,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 C) $0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 D) $0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ E) $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

87. Si las esferas idénticas se mueven como se muestra y la esfera (B) rebota con 1 m/s. Halle la rapidez de la esfera (A) después del choque.

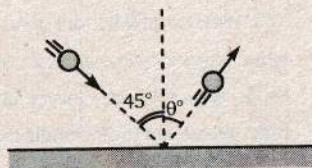


- A) 0 B) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 D) $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ E) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

88. ¿Cuál es la máxima compresión que experimenta el resorte de $k=3500 \text{ N/m}$ cuando la madera de 4,9 kg, que sostiene, es impactada verticalmente por un bala de 0,1 kg con 150 m/s y esta queda incrustada en dicha madera ($g=10 \text{ m/s}^2$)

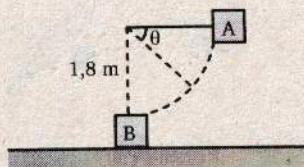
- A) 0,1 m B) 0,2 m C) 0,3 m
 D) 0,4 m E) 0,5 m

89. Se lanza una partícula como se muestra sobre una superficie horizontal cuyo coeficiente de fricción mínimo que evita el deslizamiento durante la colisión es $2/9$. Calcule el ángulo θ de rebote si ($e=0,8$).



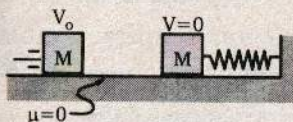
- A) 30° B) 37° C) 45°
 D) 53° E) 60°

90. El bloque (A) de 2 kg se suelta desde el reposo en $\theta=0^\circ$ e impacta contra la caja (B) de 4 kg cuando $\theta=90^\circ$, si el coeficiente de restitución es ($e=0,5$); determine la rapidez (en m/s) de la caja (B) luego del impacto.

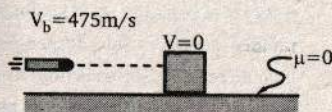


- A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s
 D) 4 m/s E) 5 m/s

91. Si luego que el bloque (A) impacta con el bloque (B), ambos se mueven en la misma dirección. Halle la máxima deformación que experimenta el resorte ideal.



- A) $\frac{1}{2} \sqrt{\frac{M}{K}} V_0$ B) $\sqrt{\frac{M}{K}} V_0$
 C) $\sqrt{\frac{M}{2K}} V_0$
 D) $\sqrt{\frac{3M}{2K}} V_0$ E) $\sqrt{\frac{MK}{V_0}}$
92. Una bala de 35 g, con una rapidez de 475 m/s, choca contra un bloque de madera de 2,5 kg en reposo, lo atraviesa y sale por el lado opuesto, con 275 m/s. Halle la rapidez del bloque cuando la bala lo abandona.

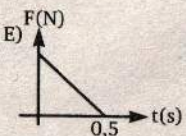
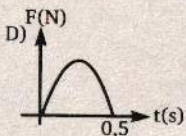
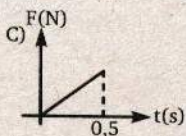
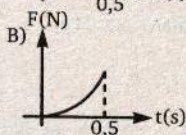
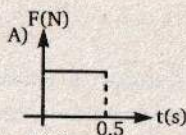


- A) $1,2 \frac{m}{s}$ B) $1,8 \frac{m}{s}$
 C) $2,4 \frac{m}{s}$
 D) $2,8 \frac{m}{s}$ E) $3,2 \frac{m}{s}$

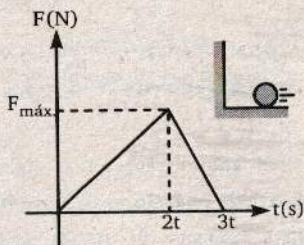
93. Un bloque de 0,8 kg es lanzado en forma horizontal sobre un piso áspero con 10 m/s. Si transcurrido 8 s se tiene, halle el módulo de la fuerza de rozamiento entre el bloque y el piso.

- A) 0,5 N B) 1 N C) 1,5 N
 D) 2,0 N E) 2,5 N

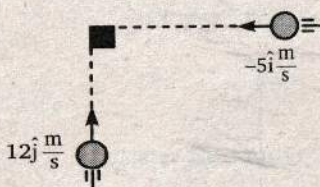
94. ¿Qué gráfico representa mejor la fuerza de contacto cuando un futbolista impacta el balón con el empeine?. Considere que el impacto duro 0,5 s.



95. Determine el coeficiente de restitución (e) del choque entre la esfera y la pared, si la fuerza que la pared ejerce a la esfera varía según:



- A) 0,5 B) 0,6 C) 0,7
D) 0,8 E) 1,0
96. Determine el módulo de la cantidad de movimiento total antes del choque las masas iguales y de 2 kg.



- A) $23 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $25 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$
C) $26 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$
D) $21 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$ E) $29 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$

97. Se deja caer una pelota sobre el piso desde una altura de 4 m y rebota hasta una altura de 3 m. Calcule el coeficiente de restitución entre la pelota y el piso.

- A) 0,81 B) 0,83 C) 0,85
D) 0,87 E) 0,89

98. Un cohete de prueba de $2 \times 10^3 \text{ kg}$ inicia su movimiento desde el reposo y en los seis primeros segundos experimenta una aceleración constante que la hace alcanzar una rapidez de 20 m/s. ¿Cuál es módulo del impulso que recibe la nave, debido a la expulsión de los gases debido al quemado de combustible.

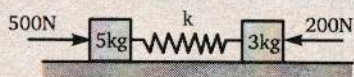
- A) 20 KN.s B) 40 KN.s
C) 60 KN.s
D) 80 KN.s E) 100KN.s

99. Un objeto de 5 kg que se encuentra en reposo estalla en 3 fragmentos, uno de 1 kg sale despedido con rapidez de 6 m/s y el segundo de 2 kg con una rapidez de 4 m/s sale despedido en una dirección perpendicular al primero. ¿Cuál será la rapidez del tercer fragmento?

- A) $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ B) $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ C) $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
D) $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ E) $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

100. La figura muestra el instante en que se sueltan los bloques sujetos a las fuerzas indicadas.

Si en estas condiciones el resorte está comprimido 3 cm, halle la aceleración de su centro de masa (C.M).



A) $37,5 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

B) $27,5 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

C) $17,5 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

D) $0,7 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

E) $0,07 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

?

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Resolución 1:**

- I) La cantidad de movimiento ($\vec{p}$) es una magnitud vectorial porque tiene módulo y dirección.

Proposición (V)

- II) Sabemos que el impulso se calcula de la siguiente manera:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 (N) (s)

Proposición (V)

- III) Recordando que la cantidad de movimiento ($\vec{p}$) se calcula de la siguiente manera:

$$\vec{p} = m \vec{v} \Rightarrow \vec{p} = \underbrace{m}_{\text{Escalar positivo}} \vec{v}$$

- * Como la masa es un escalar positivo la cantidad de movimiento y la velocidad son dos vectores paralelos que tienen la misma dirección.

Proposición (V)

Rpta.: E**Resolución 2:**

Como piden la magnitud de la ($\vec{p}$)

Trabajamos utilizando:

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad \dots(I)$$

Donde:

→ m: masa (en kg)

→ v: magnitud de la velocidad

*Entonces:

$$\vec{v} = (30\hat{i} + 40\hat{j}) \frac{m}{s} \Rightarrow v = 50 \frac{m}{s}$$

*Ahora reemplazando en (I):

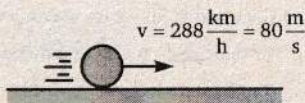
$$\vec{p} = m \cdot v$$

$$P = (6)(50) \Rightarrow P = 300 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: D

Resolución 3:

Como el movimiento del cuerpo es hacia la derecha:



Ahora calculamos:

$$\boxed{P = m \cdot v} \quad \begin{matrix} \nearrow (\text{m/s}) \\ \downarrow (\text{kg}) \end{matrix} \quad \dots (I)$$

*) Pero antes de reemplazar hay que tener en cuenta:

$$\begin{cases} v = 288 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ m = 250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg} \end{cases}$$

Reemplazando en (I):

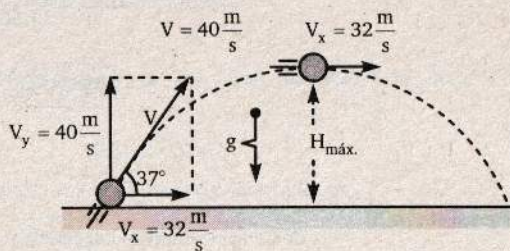
$$\boxed{P = m \cdot v}$$

$$P = (0,25)(80) \Rightarrow P = 20 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: C

Resolución 4:

Como el vector velocidad forma un ángulo de 37° con la horizontal y el proyectil está solo bajo los efectos de la gravedad se trata de un movimiento parabólico de caída libre ya que no se considera la resistencia del aire.



*) Como sabemos en un movimiento parabólico la componente horizontal de la velocidad " V_x " se mantiene constante.

También podemos mencionar que en el punto más alto de la trayectoria osea cuando alcanzo su altura máxima la componente vertical de la velocidad vale "cero".

*) También podemos mencionar que en el punto más alto de la trayectoria osea cuando alcanzo su altura máxima la componente vertical de la velocidad vale "cero".

Entonces:

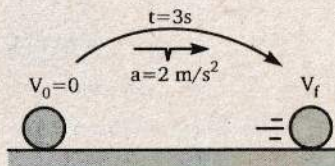
$$P = m \cdot v$$

$$P = (1,5)(32) \Rightarrow P = 48 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: C

Resolución 5:

Gráficando para un mejor análisis :



Para calcular la rapidez luego de 3s

$$V_f = V_0 + at \quad \dots (E_c \text{ del MRUV})$$

$$V_f = 0 + 2(3) \Rightarrow V_f = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ahora calculamos la magnitud de su cantidad de movimiento.

$$\boxed{P = m \cdot v} \quad \dots \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$\downarrow$
 V_f

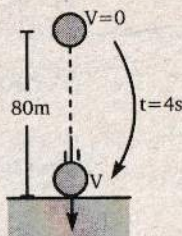
$$\boxed{P = m \cdot V_f}$$

$$P = (5)(6) \Rightarrow P = 30 \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: C

Resolución 6:

Gráficamos para un mejor análisis



*) Sabemos

$$\boxed{d = \left(\frac{V_0 + V_f}{2} \right) t}$$

$$80 = \left(\frac{0 + V}{2} \right) (4)$$

$$40 \frac{\text{m}}{\text{s}} = V$$

rapidez

*) La forma como se a calculado la rapidez no es la única queda como trabajo para el estudiante buscar otras formas de como hallar "V".

*) Hay que ver el gráfico y observar que el vector velocidad apunta hacia abajo por lo tanto tiene dirección $(-\hat{j}) \Rightarrow \vec{V} = -40 \hat{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

*) $m = 500\text{g} = 0,5 \text{ kg}$

Ahora calculamos ($\vec{P}$)

$$\boxed{\vec{P} = m \cdot \vec{V}}$$

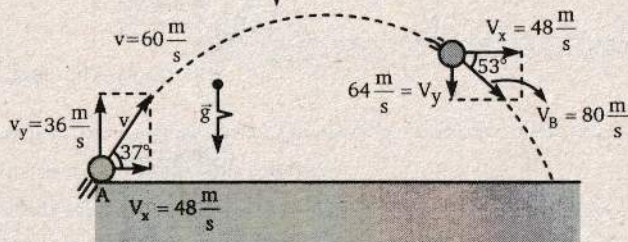
$$\vec{P} = (0,5)(-40\hat{j}) \Rightarrow \vec{P} = -20\hat{j} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: B

Resolución 7:

- *) Recordemos que en un movimiento parabólico la componente horizontal de la velocidad no cambia.

Trayectoria parabólica



Ahora calculamos la cantidad de movimiento de magnitud (P)

$$P = m \cdot V_B \quad \dots \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

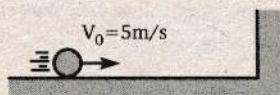
$$P = (2)(80) \Rightarrow P = 160 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: C

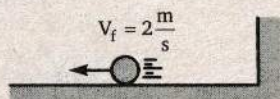
Resolución 8:

- *) Como no indica hacia donde se esta moviendo el cuerpo inicialmente. Entonces para este caso asumimos que el cuerpo inicialmente se esta moviendo hacia la derecha.

Antes del impacto



Después del impacto



* Ahora hallamos la variación de la cantidad de movimiento ($\Delta \vec{P}$)

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_f - \vec{P}_0$$

$$\Delta \vec{P} = 4(-2\hat{i}) - 4(5\hat{i})$$

$$\Delta \vec{P} = -28\hat{i} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

*) Pero piden la magnitud (ΔP)

$$|\Delta \vec{P}| = \Delta P = 28 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: B

Resolución 9:

*) Como sabemos:

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

*) Pero esta relación también se puede expresar de la siguiente manera:

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_f - \vec{P}_0$$

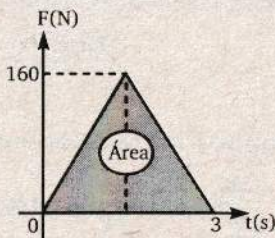
$$(250)\Delta t = 50 \times 10^{-3}(80) - 50 \times 10^{-3}(0)$$

$$\Delta t = 16 \times 10^{-3} \text{ s} = 16 \text{ ms}$$

Rpta.: D

Resolución 10:

*) Sabemos que en una gráfica $\vec{F}$ vs t el área me presenta el impulso.



$$*) I = \text{Área}$$

$$I = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$I = \frac{3(160)}{2} = 240$$

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_0$$

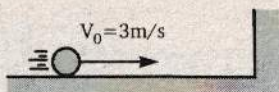
$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_0$$

$$240 = 4V_f - 4(0) \Rightarrow V_f = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: A

Resolución 11:

- * Graficamos para un mejor análisis :



Antes del impacto



Luego del impacto

- * Sabemos :

$$\boxed{\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_f - \vec{P}_0} \quad \dots(I)$$

- * Reemplazando en (I) :

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_f - \vec{P}_0$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m\vec{v}_f - m\vec{v}_0$$

$$\vec{F}(0,15) = 0,6(0) - (0,6)(3\hat{i})$$

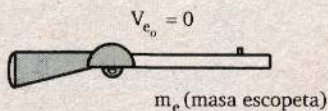
$$\vec{F} = 12 \hat{i} \text{ N}$$

Rpta.: C

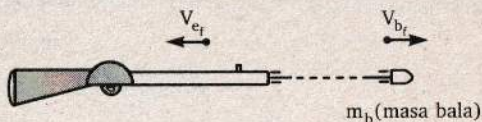
Resolución 12:

Asumimos un sistema aislado donde se conserva la cantidad de movimiento.

Antes del disparo



Antes del disparo



Donde:

$$\begin{cases} V_{e_f} : \text{rapidez de la escopeta luego del disparo} \\ V_{b_f} : \text{rapidez de la bala luego del disparo} \end{cases}$$

Aplicamos:

$$\vec{p}_o = \vec{p}_f$$

$$m_e \vec{V}_{e_o} + m_b \vec{V}_{b_o} = m_e \vec{V}_{e_f} + m_b \vec{V}_{b_f}$$

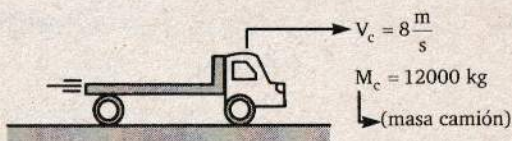
$$(2)(0) + (50 \times 10^{-3})(0) = 2(-V_{e_f}) + (50 \times 10^{-3})(180 \hat{i})$$

$$\Rightarrow V_{e_f} = 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ Es la rapidez con la cual retrocede la escopeta luego del disparo.}$$

Rpta.: B

Resolución 13:

Veamos al inicio:



Después del impacto



$$\underbrace{\vec{P}_0}_{m_c \vec{V}_{c_0}} = \underbrace{\vec{P}_f}_{m_{\text{sist}} \vec{V}_{\text{sist}}}$$

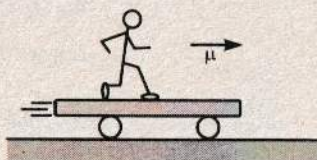
$$12000(8) = (12000 + 4000)\mu$$

$6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mu$; Es la rapidez del camión luego de caer el bloque de carbón.

Rpta.: D

Resolución 14:

Luego de haber saltado:



donde:

m_p : masa plataforma

m_n : masa niño

M : rapidez del sistema luego del salto

Aplicamos:

$$\underbrace{\vec{P}_0}_{m_p \vec{V}_{p_0} + m_n \vec{V}_{n_0}} = \underbrace{\vec{P}_f}_{m_{\text{sist}} \vec{V}_{\text{sist}}}$$

$$(60)(-8\hat{i}) + 60(10\hat{i}) = (60 + 60)\mu$$

$$1 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mu$$

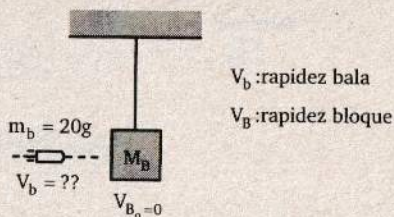
Siendo $\mu = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ la rapidez del sistema luego del salto

Rpta.: B

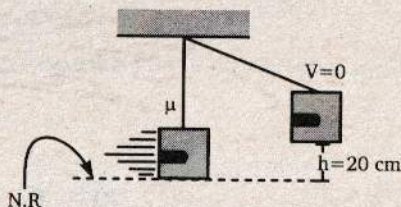
Resolución 15:

* Primero vamos a realizar un análisis gráfico para ver que es lo que sucede.

Al inicio:



Después del impacto



$$\overline{p_o} = \overline{p_f}$$

$$m_b V_{b_o} + m_B \underbrace{V_{B_o}}_0 = m_{sist} \mu$$

$$m_b V_{b_o} = m_{sist} \mu$$

$$20 \times 10^{-3} V_b = (2 + 20 \times 10^{-3}) \mu$$

$$V_b = 101 \mu \quad \dots (\alpha)$$

Ahora aplicamos conservación de la energía.

$$\underbrace{E_{M_o}} = \underbrace{E_{M_f}}$$

$$E_{c_o} = E_{p_{gf}}$$

$$\frac{1}{2} m_{sist} \mu^2 = m_{sist} \cdot gh$$

$$\frac{1}{2} \mu^2 = 10(20 \times 10^{-2})$$

$$\mu = 2 \frac{m}{s}$$

Reemplazando en (α)

$$V_b = 101 \mu$$

$$V_b = 101(2) \Rightarrow V_b = 202 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Entonces, debido a que la tabla se mueve inicialmente hacia la derecha su velocidad será:

$$\vec{V}_b = 202\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: C

Resolución 16:

Sabemos:

$$\boxed{V_f = e V_o} \quad \xrightarrow{\text{coef. de restitución}}$$

$$5 = e(20)$$

$$\frac{1}{4} = e(\text{choque inelástico})$$

Rpta.: B

Resolución 17:

* Del gráfico se puede observar:

$$\begin{cases} V_o = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \vec{V}_o = -5\hat{j} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ V_f = \frac{5\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \vec{V}_f = +5\hat{j} \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

* Ahora aplicamos:

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

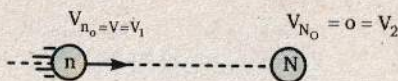
$$\vec{F}(10^{-3}) = 2(5\hat{j}) - 2(-5\hat{j})$$

$$\vec{F} = 20 \hat{j} \text{ KN}$$

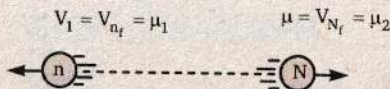
Rpta.: D

Resolución 18:

Antes del choque elástico ($e=1$)



Después del choque elástico ($e=1$)



* Como sabemos en un choque la cantidad de movimiento se conserva.

$$\underbrace{\vec{P}_o}_{m_n V_n + m_N V_{N_o}} = \underbrace{\vec{P}_o}_{m_n V_{n_f} + m_N V_{N_f}}$$

$$m_n V_n + m_N V_{N_o} = m_n V_{n_f} + m_N V_{N_f}$$

$$m_n V_n = m_n (-V_1) + 12m \mu$$

$$\boxed{V = -V_1 + 12\mu} \quad \dots(I)$$

* Ahora aprovechamos el dato en el que dice que el choque es elástico ($e=1$)

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{V_1 - v_2}$$

$$1 = \frac{\mu - (-V_1)}{V - 0}$$

$$\boxed{V = \mu + V_1} \quad \dots(II)$$

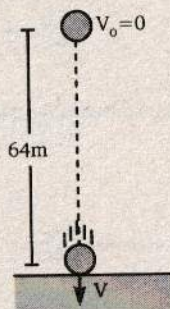
*Resolviendo (I) y (II)

$$\begin{cases} V = -V_1 + 12\mu \\ V = V_1 + \mu \end{cases} \Rightarrow \mu = \frac{2}{13} V$$

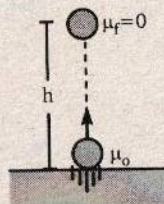
Donde " μ " es la rapidez del Neutrón después del choque.

Rpta.: D

Resolución 19:



Antes del choque



Después del choque

Análisis antes del choque para calcular "V"

$$V_f^2 = V_o^2 + 2gh \quad (E_c \text{ MRUV})$$

$$V^2 = 0^2 + 2(10)(64) \Rightarrow V^2 = 1280 \quad \dots(1)$$

Para choques sabemos:

$$V_2 = e V_1$$

$$M_o = e V \Rightarrow \mu_o^2 = e^2 V^2$$

$$\Rightarrow \mu_o^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 (1280)$$

$$\mu_o^2 = 80 \quad \dots(2)$$

Analizamos después del choque para hallar "h"

$$V_f^2 = v_o^2 - 2gh$$

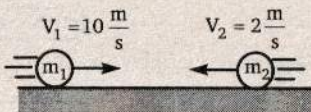
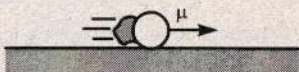
$$\mu_f^2 = \mu_o^2 - 2gh$$

$$0^2 = 80 - 2(10)h \Rightarrow h = 4 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 20:

Antes del choque:

Después del choque plástico ($e=0$):

* Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento:

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = (m_1 + m_2) \mu$$

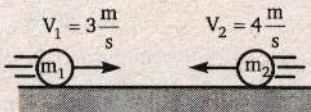
$$4(10) + 2(-2) = (4 + 2)\mu$$

$$36 = 6\mu$$

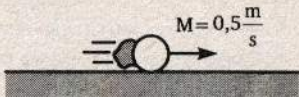
$$6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mu$$

Donde " μ " es la rapidez luego de la colisión**Rpta.: B****Resolución 21:**

Antes del choque :



Después del choque plástico:



*Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento:

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = (m_1 + m_2) \mu$$

$$m_1(3) + m_2(-4) = 7(0,5) \quad \dots(1)$$

Pero:

$$m_1 + m_2 = 7 \quad \dots(2)$$

Resolviendo : (1) y (2)

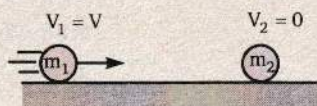
$$m_1 = 4,5 \text{ kg y } m_2 = 2,5 \text{ kg}$$

De acuerdo al problema piden la masa "m₁"

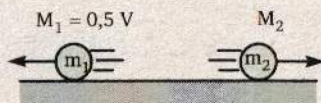
Rpta.: E

Resolución 22:

Antes del choque:



Después del choque elástico ($e=1$)



* Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 \mu_1 + m_2 \mu_2$$

$$m_1 V + m_2 \underbrace{(0)}_0 = m_1 (-0,5V) + m_2 \mu_2$$

$$\frac{3}{1} m_1 V = m_2 \mu_2 \quad \dots(1)$$

* Como el choque es elástico ($e=1$) usamos:

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{V_1 - V_2} \Rightarrow 1 = \frac{\mu_2 - (0,5V)}{V - 0}$$

$$V = 2\mu_2 \quad \dots(2)$$

* Reemplazando (2) en (1):

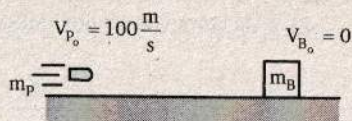
$$\frac{3}{2} m_1 V = m_2 \mu_2 \Rightarrow \frac{3}{2} m_1 (2\mu_2) = m_2 \mu_2$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 3$$

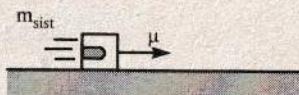
Rpta.: A

Resolución 23:

Análisis antes del impacto



Análisis después del impacto



* Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

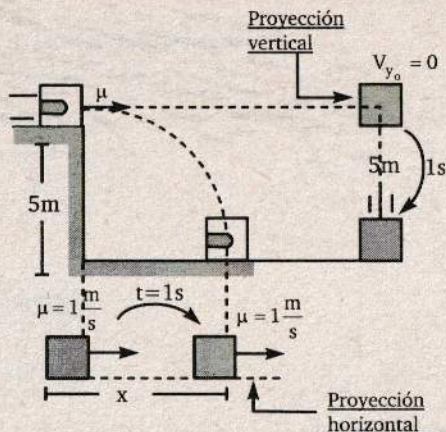
$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_p V_{p_o} + m_B \underbrace{V_{B_o}}_0 = m_{sist} \mu$$

$$(0,1)(100) = (0,1+9,9)\mu$$

$$1 \frac{m}{s} = \mu$$

Donde " μ " es la rapidez del sistema luego del impacto.



a) En la proyección vertical (MRUV)

$$d = V_0 t + \frac{a}{2} t^2 \dots$$

$$5 = (0)t + \frac{10}{2} t^2 \Rightarrow t = 1s$$

b) En la proyección horizontal (MRV)

Se cumple:

$$d = v \cdot t$$

$$x = \mu \cdot t$$

$$x = (1)(1) \Rightarrow x = 1m$$

Entonces el desplazamiento es:

$$\Delta \vec{x} = 1 \hat{i} m$$

Rpta.: B

OBSERVACIÓN

En este problema vale la mencionar que el tiempo empleado en la proyección vertical es igual al tiempo empleado en la proyección horizontal.

Resolución 24:

I) Sabemos:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

Entonces toda la fuerza produce un cambio con la cantidad de movimiento de un cuerpo.

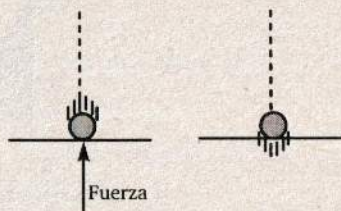
$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_0$$

Proposición (V)

II) Como sabemos el impulso es magnitud física vectorial porque tiene módulo y dirección.

Proposición (F)

III) En cada rebote el piso le ejerce una fuerza a la pelota haciendo cambiar su cantidad de movimiento, esto quiere decir que el piso ejerce un impulso sobre la pelota.



Proposición (V)

Rpta.: B**Resolución 25:**

I) La figura que genera un impulso sobre un cuerpo puede ser constante o variable.

Si: $\vec{F} = \text{cte} \Rightarrow \vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$

Si: $\vec{F}$ variable respecto a "t"

$$\vec{I} = \int \vec{F} \cdot dt$$

proposición (F) (fuerza neta)

II) Sabemos:

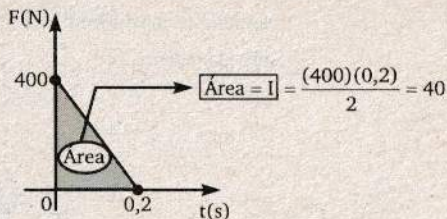
$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow \vec{I} / \vec{F}; \text{ proposición (V) }$$

III) Siempre que ejerce un impulso sobre un cuerpo este modifica la cantidad de movimiento del cuerpo y esto se expresa en :

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

proposición(V)

Rpta.: A**Resolución 26:**

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$40 = m \vec{V}_f - m \vec{V}_i$$

$$40 = (0.1) V_f - (0.1)(0) \Rightarrow V_f = 400 \frac{m}{s}$$

Rpta.: D**Resolución 27:**

$$1) \text{ Si } \vec{F}_R = 0 \Rightarrow \vec{a} = 0 \left\{ \begin{array}{l} \vec{V} = 0(\text{reposo}) \\ \vec{V} = \text{cte}(\text{MRV}) \end{array} \right.$$

* En $\vec{p} = m\vec{v}$ si $\vec{v}$ cte entonces $\vec{p} = \text{cte}$; proposición (V)

- II) Sabemos: $\vec{P} = m\vec{v}$ se puede observar claramente que la cantidad de movimiento ($\vec{P}$) depende de ($\vec{v}$) y como sabemos la velocidad de una partícula depende del sistema de referencia (S.R) donde se este analizando el movimiento del cuerpo.

Entonces $\vec{P}$ depende de (S.R)

proposición (F)

- III) Recordemos:

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

Se puede observar que el producto de m y $\vec{v}$ es una multiplicación simple por lo tanto no es un producto vectorial.

proposición (F)

Rpta.: D

Resolución 28:

- I) Sabemos: $\vec{P} = m\vec{v}$ si duplicamos la velocidad :

$$\vec{P}_x = m(2\vec{v})$$

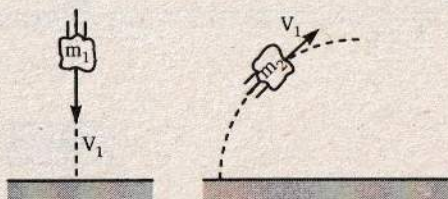
$$\vec{P}_x = 2m\vec{v} \Rightarrow \vec{P}_x = 2\vec{P}$$

proposición (V)

- II) Cuando un cuerpo desciende por una pendiente lisa, su velocidad se incrementa , por lo tanto la cantidad de movimiento del cuerpo también se incrementa.

proposición (V)

- III) Veamos el siguiente esquema gráfico.



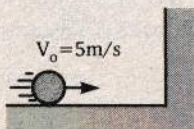
- * Podemos observar que las piedras tienen diferente dirección entonces tendrán diferente cantidad de movimiento.
- * Ahora para que las piedras tengan la misma cantidad de movimiento estas deberían tener igual masa y tener la misma velocidad.

proposición (F)

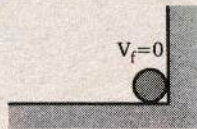
Rpta.: E

Resolución 29:

Veamos:



Antes del impacto



Después del impacto

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{v}_f - m_o\vec{v}_o \Rightarrow \vec{I} = (2)(0) - 2(5\hat{i})$$

$$\Rightarrow \vec{I} = -5\hat{i} \text{ N.s}$$

Rpta.: C

Resolución 30:

Sabemos:

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

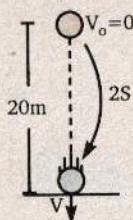
$$\vec{I} = (0,1)(-4\hat{j}) - (0,1)(10\hat{i} + 5\hat{j})$$

$$\vec{I} = (-\hat{i} - 0,9\hat{j})\text{N.s}$$

Rpta.: B

Resolución 31:

Realizamos un análisis gráfico :



$$* \boxed{V_f = V_o + at}$$

$$V = 0 + 10(2)$$

$$V = 20 \frac{m}{s}$$

Después del impacto



$$* \boxed{\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o}$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

$$3\hat{j} = (0,1)\vec{u} - (0,1)(-20\hat{j})$$

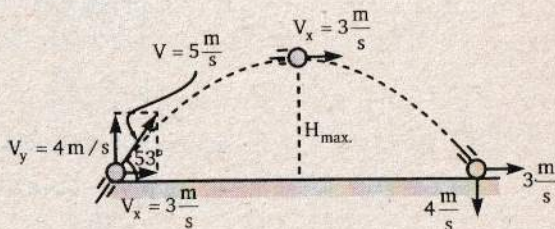
$$10\hat{j} \frac{m}{s} = \vec{u}$$

* donde $\vec{u}$ es la velocidad luego del impacto

Rpta.: D

Resolución 32:

Recordemos que en un movimiento parabólico solo cambia la componente vertical de la velocidad y la componente horizontal de la velocidad siempre permanece constante.



Sabemos:

$$\boxed{\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o}$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

$$\vec{I} = (1)(3\hat{i} - 4\hat{j}) - (1)(3\hat{i})$$

$$\vec{I} = -4\hat{j} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Su módulo será:

$$|\vec{I}| = I = 4 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: B

Resolución 33:

* Sabemos:

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$F(0,01) = (0,2)(20) - (0,2)(0)$$

$$F = 400\text{N}$$

Rpta.: D

Resolución 34:

* Por dato del problema el fusil dispara 600 balas en (1 minuto=60s)

$$\Rightarrow 600 \text{ balas en } \Delta t = 60\text{s}$$

* Como piden el valor de la fuerza media cuando el fusil se esta disparando.

$$\begin{cases} 1 \text{ bala} = 4\text{g} = 4 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ 600 \text{ balas} = 600 \times (4 \times 10^{-3} \text{ kg}) = 2,4 \text{ kg} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m \vec{V}_f - m \vec{V}_o$$

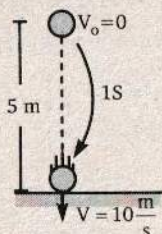
$$F(60) = (2,4)(500) - (2,4)(0)$$

$$F = 20\text{N}$$

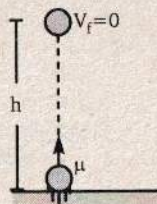
Rpta.: B

Resolución 35:

Antes del impacto



Después del impacto



* Sabemos:

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

$$36\hat{j} = (2)\vec{\mu} - (2)(-10\hat{j})$$

$$16\hat{j} = 2\vec{\mu} \Rightarrow \mu = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

* Analizando después del impacto:

$$V_f^2 = V_o^2 - 2ad$$

$$0 = \mu^2 - 2(10)(h)$$

$$0 = 8^2 - 2(10)(h)$$

$$20h = 64 \Rightarrow h = 3,2 \text{ m}$$

Rpta.: D

Resolución 36:

* Acomodando la ecuación de la posición

$$x_{(t)} = 12 - 9t + 3t^2$$

y comparando con:

$$x_{(t)} = x_o + Vot + \frac{a}{2}t^2$$

Entonces se puede obtener:

$$\begin{cases} \vec{x}_0 = +12\hat{i} \text{ m} \\ \vec{v}_0 = -9\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}; \text{ para un desplazamiento cero} \\ \vec{a} = +6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{cases} \quad \left(\vec{v}_f = 9\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

Aplicamos:

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_0$$

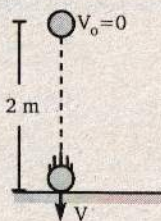
$$\vec{I} = m\vec{v}_f - m\vec{v}_0$$

$$\vec{I} = 3(+9\hat{i}) - (3)(-9\hat{i}) = 54\hat{i} \text{ N s}$$

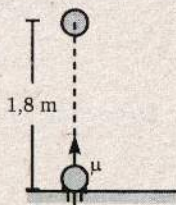
Rpta.: D

Resolución 37:

Antes del impacto



Después del impacto



* Analizando antes del impacto

$$V_f^2 = V_o^2 + 2ad$$

$$V^2 = 0 + 2(9,8)(2) \Rightarrow V \cong 6,26 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

* Analizando luego de limparto

$$V_f^2 = V_o^2 - 2ad$$

$$0 = \mu^2 - 2(9,8)(1,8) \Rightarrow \mu \cong 5,93 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Sabemos:

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{u} - m\vec{V}$$

$$\vec{I} = (0,06)(5,93\hat{j}) - (0,06)(-6,26\hat{j})$$

$$\vec{I} \cong 0,02\hat{j}$$

Rpta.: C**Resolución 38:**

Sabemos:

$$\vec{F} \cdot \Delta t = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

$$(6\hat{i} - 10\hat{j})(5) = (2)\vec{V}_f - (2)(4\hat{i} + 6\hat{j})$$

$$19(\hat{i} - \hat{j}) = \vec{V}_f \text{ (velocidad)}$$

$$19\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = V_f \text{ (rapidez)}$$

Rpta.: E**Resolución 39:**

Sabemos:

$$\text{Área} = \text{Impulso}$$

$$\frac{30(40)}{2} = I \Rightarrow I = 600$$

Ahora:

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

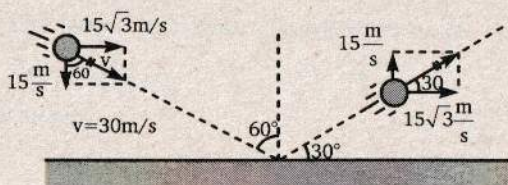
$$600 = 10V_f - 10(0)$$

$$60 \frac{\text{m}}{\text{s}} = V_f$$

Rpta.: C

Resolución 40:

Vertical la componente horizontal de la velocidad no cambia.



$$\vec{V}_o = (15\sqrt{3}\hat{i} - 15\hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{V}_f = (15\sqrt{3}\hat{i} + 15\hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

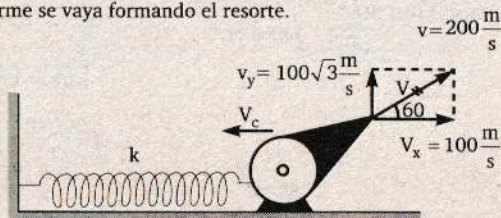
$$\vec{I} = (0,01)(15\sqrt{3}\hat{i} + 15\hat{j}) - (0,01)(15\sqrt{3}\hat{i} - 15\hat{j})$$

$$\vec{I} = 0,3\hat{j} \text{ N.s} \Rightarrow |\vec{I}| = I = 0,3 \text{ N.s}$$

Rpta.: E

Resolución 41:

Cuando se dispara el cañon retrocede con cierta rapidez la cual ira disminuyendo conforme se vaya formando el resorte.



* Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

Considerando que antes del disparo la bala y el cañon tienen velocidad cero.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$0 = m_c(-V_c) + m_b(V_x)$$

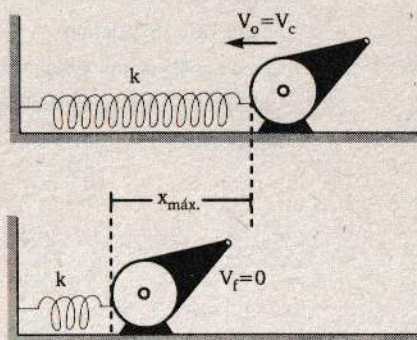
$$0 = 1000(-V_c) + 20(100)$$

$$2 \frac{m}{s} = V_c$$

Donde " V_c " representa la rapidez del cañon luego del disparo y justo en ese instante el resorte comienza a deformarse.

Vale la pena mencionar que la máxima distancia que retrocede el cañon se da cuando su rapidez se hace cero.

* Veamos después del disparo.



Ahora por conservación de la energía mecánica

$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

$$E_c = E_p$$

$$\frac{1}{2} m V_c^2 = \frac{1}{2} k x_{\max}^2$$

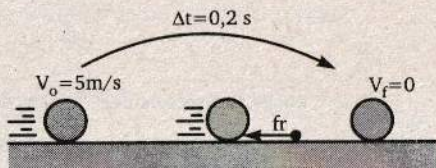
$$\left(\frac{1}{2}\right)(1000)(2)^2 = \frac{1}{2}(10^4)x_{\max}^2$$

$$0,63m = x_{\max}$$

Donde " $x_{\max}$ " representa la máxima distancia que puede retroceder el cañon luego del disparo.

Rpta.: C

Resolución 42:



- * Representemos al partir por un cuerpo pequeño.
- * Se puede observar claramente que la rapidez del cuerpo disminuye o sea desacelera y como sabemos la desaceleración es provocada por una fuerza en este caso "fr" (fricción).
- * Como cambia la rapidez también cambia la cantidad de movimiento y este cambio es debido a un impulso provocado por la fricción.
- * Entonces:

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_0$$

$$\vec{I} = (50)(0) - 50(5\hat{i})$$

$$\vec{I} = -250 \hat{i} \text{ Ns}$$

$$|\vec{I}| = I = 250 \text{ N.s}$$

Pero:

$$\vec{I} = \vec{F}_{fr} \Delta t$$

$$250 = F_{fr}(0,2)$$

$$F_{fr} = 1250 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 43:

Del problema:

$$m_1 = 1 \text{ kg} ; \vec{V}_1 = (-\hat{i} + \hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_2 = 3 \text{ kg} ; \vec{V}_2 = (2\hat{i} + 3\hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_3 = 2 \text{ kg} ; \vec{V}_3 = (-\hat{i} + 3\hat{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ahora aplicamos:

$$\vec{V}_{CM} = \frac{m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 + m_3 \vec{V}_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\vec{V}_{CM} = \frac{(1)(-\hat{i} + \hat{j}) + (3)(2\hat{i} + 3\hat{j}) + 2(-\hat{i} + 3\hat{j})}{1 + 3 + 2}$$

$$\vec{V}_{CM} = \left(0,5\hat{i} + \left(\frac{8}{3}\right)\hat{j} \right) \frac{m}{s}$$

Rpta.: B

Resolución 44:

Del problema:

$$m_1 = 2 \text{ kg} \quad ; \quad \vec{r}_1 = (0;1)$$

$$m_2 = 3 \text{ kg} \quad ; \quad \vec{r}_2 = (-1;0)$$

Aplicamos:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2} = \frac{2(0,1) + 3(-1;0)}{2 + 3}$$

$$\vec{r}_{CM} = (-0,6\hat{i} + 0,4\hat{j})m$$

Rpta.: E

Resolución 45:

Del problema:

$$m_1 = 1 \text{ kg} \quad ; \quad \vec{r}_1 = (\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k})m$$

$$m_2 = 2 \text{ kg} \quad ; \quad \vec{r}_2 = (-2\hat{i} - \hat{j} - 5\hat{k})m$$

$$m_3 = 3 \text{ kg} \quad ; \quad \vec{r}_3 = (3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k})m$$

Aplicamos:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + m_3 \vec{r}_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\vec{r}_{CM} = \frac{(1)(\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}) + 2(-2\hat{i} - \hat{j} - 5\hat{k}) + 3(3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k})}{1 + 2 + 3}$$

$$\vec{r}_{CM} = (\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k})m$$

Rpta.: D

BOLETÍN DE FÍSICA - 07

Resolución 46:

$$\vec{r}_{CM} = (4\hat{i} + 6\hat{j})m ; m_1 + m_2 = 6kg$$

$$\begin{cases} m_1 ; \vec{r}_1 = (2\hat{i} + 2\hat{j})m \\ m_2 ; \vec{r}_2 = (5\hat{i} + 8\hat{j})m \end{cases}$$

Sabemos:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2}{m_1 + m_2}$$

$$(4\hat{i} + 6\hat{j}) = \frac{m_1(2\hat{i} + 2\hat{j}) + m_2(5\hat{i} + 8\hat{j})}{6}$$

$$\Rightarrow m_1 = 2kg \text{ y } m_2 = 4kg$$

Rpta.: C

Resolución 47:

Del problema:

$$m_1 = 5kg ; \vec{V}_1 = (2\hat{i} - 3\hat{j})\frac{m}{s}$$

$$m_2 = 3kg ; \vec{V}_2 = (10\hat{i} - 5\hat{j})\frac{m}{s}$$

Para determinar $\vec{V}_{CM}$ usamos:

$$\vec{V}_{CM} = \frac{m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{V}_{CM} = \frac{5(2\hat{i} - 3\hat{j}) + 3(10\hat{i} - 5\hat{j})}{5 + 3}$$

$$\vec{V}_{CM} = (5, 0\hat{i} - 3,75\hat{j})\frac{m}{s}$$

Rpta.: D

Resolución 48:

Del problema:

$$\vec{r}_{OB} = (0,1)m ; \vec{V}_B = (2;0)\frac{m}{s}$$

$$\vec{r}_{OA} = (1;0)m ; \vec{V}_A = (0;1)\frac{m}{s}$$

Sabemos:

$$\vec{r}_f = \vec{r}_o + \vec{v}t$$

$$\vec{r}_B = (0;1) + (2;0)(1) \Rightarrow \vec{r}_B = (2;1)m$$

$$\vec{r}_A = (1;0) + (0;1)(1) \Rightarrow \vec{r}_A = (1;1)m$$

Aplicamos:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_B \vec{r}_B + m_A \vec{r}_A}{m_B + m_A}$$

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m(2;1) + m(1;1)}{m + m} = (1,5;1)m$$

$$\vec{r}_{CM} = (1,5\hat{i} + \hat{j})m$$

Rpta.: B**Resolución 49:**

Del problema:

$$m_1 = 2\text{kg} \quad ; \quad \vec{a}_1 = (3t; 3) \frac{m}{s^2}$$

$$m_2 = 3\text{kg} \quad ; \quad \vec{a}_2 = (0;0) \frac{m}{s^2}$$

Aplicamos:

$$\vec{a}_{CM} = \frac{m_1 \vec{a}_1 + m_2 \vec{a}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{2(3t;3) + 3(0;0)}{2+3}$$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{2}{5}(3t; -3) \frac{m}{s^2}$$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{2}{5}(3t\hat{i} - 3\hat{j}) \frac{m}{s^2}$$

Ahora evaluando para $t = 2s$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{2}{5} \{ 3(2)\hat{i} - 3\hat{j} \} \frac{m}{s^2}$$

$$\vec{a}_{CM} = (2,4\hat{i} - 1,2\hat{j}) \frac{m}{s^2}$$

Rpta.: E

Resolución 50:

Sabemos:

$$\vec{V}_f = \vec{V}_o + \vec{a}t$$

$$\vec{V}_1 = \vec{V}_{o1} + \vec{a}_1 t \Rightarrow \vec{V}_1 = 0 + \vec{a}_1 t$$

$$\vec{V}_1 = (3\hat{i} - 2\hat{j})t$$

$$\vec{V}_2 = \vec{V}_{o2} + \vec{a}_2 t \Rightarrow \vec{V}_2 = \vec{a}_2 t \dots (\alpha)$$

Aplicamos:

$$\vec{V}_{CM} = \frac{m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{V}_{CM} = \frac{4(3\hat{i} - 2\hat{j})t + 2\vec{a}_2 t}{4 + 2}$$

Ahora evaluando para "t = 6s"

$$\vec{V}_{CM(t=6)} = \frac{4(3\hat{i} - 2\hat{j})(6) + 2\vec{a}_2(6)}{6}$$

$$(2\hat{i} - 4\hat{j}) = \frac{4(3\hat{i} - 2\hat{j})(6) + 2\vec{a}_2(6)}{6}$$

$$(-5\hat{i} + 2\hat{j}) \frac{m}{s^2} = \vec{a}_2$$

Ahora reemplazando $\vec{a}_2$ en " α "

$$\vec{V}_2 = \vec{a}_2 t \Rightarrow \vec{V}_2 = (-5\hat{i} + 2\hat{j})t$$

En (t = 5s)

$$\vec{V}_{2(t=5)} = (-5\hat{i} + 2\hat{j})(5) = (-25\hat{i} + 10\hat{j}) \frac{m}{s}$$

Rpta.: B**Resolución 51:**

- * Sabemos por teoría que en un sistema aislado la cantidad de movimiento del centro de masa (CM) se conserva.

$$\vec{P}_{sist} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n$$

Adecuado al problema:

$$\vec{P}_{CM} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 \dots (\alpha)$$

Del problema:

$$\vec{P}_{CM} = (5\hat{i} + 12\hat{j}) \text{ N.S}$$

$$\vec{P}_1 = (3\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ N.S}$$

Reemplazando en (α):

$$\vec{P}_{CM} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$$

$$(5\hat{i} + 12\hat{j}) = (3\hat{i} + 4\hat{j}) + \vec{P}_2$$

$$(5\hat{i} + 12\hat{j}) - (3\hat{i} + 4\hat{j}) = \vec{P}_2$$

$$(2\hat{i} + 8\hat{j}) \text{ N.S} = \vec{P}_2$$

Rpta.: B

Resolución 52:

* Del movimiento relativo sabemos:

$$\vec{V}_{A/B} = \vec{V}_A - \vec{V}_B$$

y del problema:

$$\vec{V}_{A/B} = \vec{V}_A - \vec{V}_B = -10\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots (\alpha)$$

* Como dan de dato $\vec{V}_{CM}$ y ($m_1 = m_2$) aplicamos:

$$\vec{V}_{CM} = \frac{m_A \vec{V}_A + m_B \vec{V}_B}{m_A + m_B}$$

$$40\hat{i} = \frac{m\vec{V}_A + m\vec{V}_B}{m + m} \Rightarrow \vec{V}_A + \vec{V}_B = 80\hat{i} \dots (\beta)$$

* Resolviendo:

$$\begin{cases} \vec{V}_A - \vec{V}_B = -10\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \vec{V}_A + \vec{V}_B = 80\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow \vec{V}_B = 45\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: A

Resolución 53:

I) Si $\vec{P} = \text{cte} \Rightarrow m\vec{V} = \text{cte}$ y como la masa no cambia esto quiere decir que

$$\vec{V} = \text{cte}$$

*Sabemos:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad \dots(J)$$

Como $\vec{V} = \text{cte} \Rightarrow E_c = \text{constante}$

proposición (V)

II) De acuerdo al análisis de la parte (I) se concluyo que $V = \text{cte}$ y como sabemos debe ser constante en módulo y dirección.

* Además podemos mencionar que el movimiento de la partícula es unidireccional. (En un solo sentido)

* Por dato lo expuesto el sentido de movimiento de la partícula no cambia.

proposición (V)

III) Si: $\vec{P} = \text{cte} \Rightarrow \Delta\vec{P} = 0$

Además sabemos:

$$\vec{I} = \Delta\vec{P}$$

$$\vec{F}_R \cdot \Delta t = \Delta\vec{P}$$

$$\vec{F}_R \cdot \Delta t = 0 \Rightarrow \vec{F}_R = 0$$

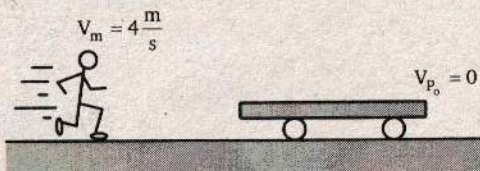
Si la fuerza resultante $\vec{F}_R$ vale cero la partícula se encuentra en un equilibrio de traslación.

proposición (V)

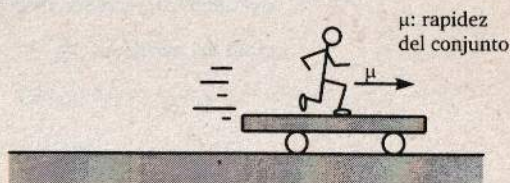
Rpta.: A

Resolución 54:

Antes del salto



Después del salto



* Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento:

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_m \vec{V}_{m_o} + m_p \vec{V}_{p_o} = (m_m + m_p) \vec{\mu}$$

$$30(4\hat{i}) + 30(0) = (30 + 30)\vec{\mu}$$

$$2\hat{i} \frac{m}{s} = \vec{\mu}$$

* Ahora calculamos el impulso que recibe la plataforma

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

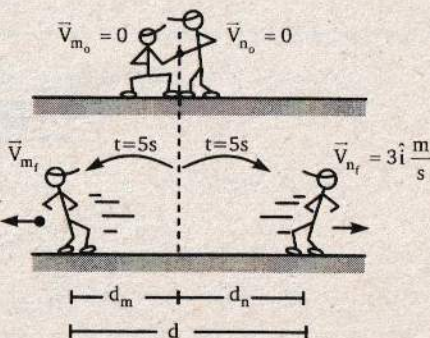
$$\vec{I} = m\vec{v}_f - m\vec{v}_o$$

$$\vec{I} = 30\vec{\mu} - 30(0)$$

$$\vec{I} = 30(2\hat{i}) \Rightarrow \vec{I} = 60\hat{i} \text{ kg} \frac{m}{s}$$

Rpta.: E**Resolución 55:**

* Antes del impulsarse mutuamente :



* Luego:

- * Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento para hallar la velocidad del muchacho ($\vec{V}_{m_f}$)

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_m \vec{V}_{m_o} + m_h \vec{V}_{h_o} = m_m \vec{V}_{m_f} + m_n \vec{V}_{n_f}$$

$$0 = 35 \vec{V}_{m_f} + 70(3\hat{i})$$

$$-6\hat{i} \frac{m}{s} = \vec{V}_{m_f}; V_{m_f} = 6 \frac{m}{s}$$

- * Ahora podemos calcular "d"

$$d = dm + dn$$

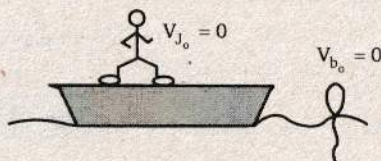
$$d = V_{m_f} t + V_{n_f} t$$

$$d = 6(5) + 3(5) \Rightarrow d = 45m$$

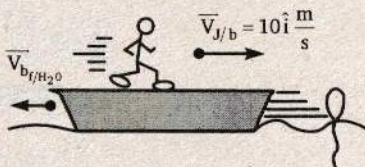
Rpta.: A

Resolución 56:

- * Al inicio el joven esta parado sobre la barcaza



- * Luego el joven con 10 m/s respecto a la barcaza.



$\vec{V}_{j/b}$: velocidad del joven respecto a la barcaza.

$\vec{V}_{b/H_2O}$: velocidad de la barcaza respecto del agua (H_2O).

- * Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_J \vec{V}_{J_o} + m_b \vec{V}_{b_o} = m_J \vec{V}_{J/b} + m_{sist} \vec{V}_{b_f/H_2O}$$

$$0 = 70(10\hat{i}) + (70 + 350) \vec{V}_{b_f/H_2O}$$

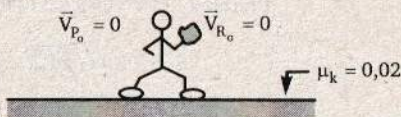
$$-1,67 \hat{i} \frac{m}{s} = \vec{V}_{b_f/H_2O}$$

$$1,67 \frac{m}{s} = V_{b_f/H_2O}$$

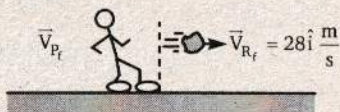
Rpta.: A

Resolución 57:

- * Graficamos antes que el patinador tire la roca.



- * Luego de lanzar la roca se observa lo siguiente.



- * Para determinar la velocidad de la persona ($\vec{V}_{P_f}$) luego de haber lanzado la roca. Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

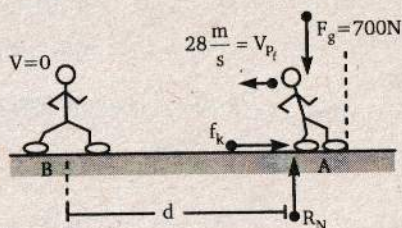
$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_p \vec{V}_{P_o} + m_R \vec{V}_{R_o} = m_p \vec{V}_{P_f} + m_R \vec{V}_{R_f}$$

$$0 = (70) \vec{V}_{P_f} + (3)(28\hat{i})$$

$$-1,2 \hat{i} \frac{m}{s} = \vec{V}_{P_f} \Rightarrow V_{P_f} = 1,2 \frac{m}{s} \dots (\alpha)$$

- * Ahora luego de haber lanzado la piedra observamos lo siguiente.



donde:

$$f_k = \mu_k \cdot R_N \Rightarrow f_k = (0,02)(700)$$

$$f_k = 14 \text{ N}$$

- * Ahora para calcular "d" que representa la distancia recorrida por el patinador luego de lanzar la piedra.

Utilizamos el teorema del trabajo y la energía.

$$N_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = \Delta E_k$$

$$N_{A \rightarrow B}^{f_k} = E_{c_B} - E_{c_A}$$

$$-f_k d_{AB} = 0 - \frac{1}{2} m_p V_{p_i}^2$$

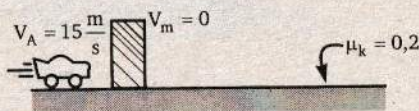
$$-14 d_{AB} = -\frac{1}{2} (70) (1,2)^2$$

$$d_{AB} = 3,6 \text{ m}$$

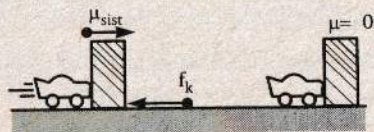
Rpta.: C

Resolución 58:

Análisis antes del impacto:



Luego del impacto:



Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_A \vec{V}_A + m_m \vec{V}_m = (m_A + m_m) \vec{\mu}$$

$$M(15) + 300(0) = (M + 300)\mu$$

$$15M = (M + 300)\mu \quad \dots(\alpha)$$

Ahora aplicamos el teorema del trabajo y la energía en el tramo "AB"

$$W_{A \rightarrow B}^{\text{NETO}} = \Delta E_k$$

$$W_{A \rightarrow B}^k = E_{k_f} - E_{k_o}$$

$$-f_k d = 0 - \frac{1}{2}(m + M)\mu^2$$

$$-\mu_k(m + M)gd = -\frac{1}{2}(m + M)\mu^2$$

$$6 \frac{m}{s} = \mu \quad \dots(\beta)$$

(β) en (α)

$$15M = (M + 300)\mu$$

$$15M = M(300)(6) \Rightarrow M = 200\text{kg}$$

Rpta.: A

Resolución 59:

Al inicio:

$$m_c = 2m_p = 2m$$



Ahora el perro comienza a correr con una rapidez 0,5 V respecto del carrito



Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento

$$\vec{P}_0 = \vec{P}_f$$

$$(m_c + m_p)\vec{V}_c = m_p \vec{V}_{p/c} + (m_c + m_p)\vec{\mu}$$

$$3mV = m\left(\frac{V}{2}\right) + 3m\mu$$

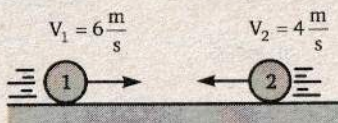
$$\frac{5}{6}V = \mu \Rightarrow \mu = 0,83V$$

Rpta.: B

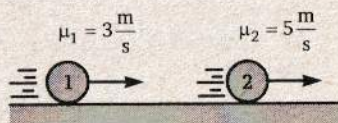
Resolución 60:

Del problema ($m_1 = m_2 = 2\text{kg}$)

Antes del choque de las partículas



Luego del choque de las partículas



Calculando " V_1 " antes del choque debido a que se conoce la energía cinética de la masa " m_1 "

$$E_{k1} = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 \Rightarrow 36 = \frac{1}{2} (2) V_1^2$$

$$6 \frac{\text{m}}{\text{s}} = V_1$$

Ahora calculamos μ_1 y μ_2 después del choque dado que se conoce las energías cinéticas de m_1 y m_2

$$E_{k1} = \frac{1}{2} m_1 \mu_1^2 \Rightarrow 9 = \frac{1}{2} (2) \mu_1^2$$

$$3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mu_1$$

$$E_{k_2} = \frac{1}{2} m_2 \mu_2^2 \Rightarrow 25 = \frac{1}{2} (2) \mu_2^2$$

$$5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mu_2$$

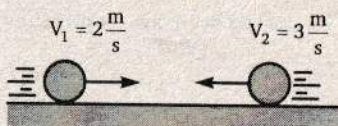
Para calcular el coeficiente de restitución "e" aplicamos.

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{V_1 - V_2} = \frac{5 - 3}{6 - (-4)} = 0,2$$

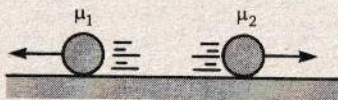
Rpta.: A

Resolución 61:

Antes del impacto:



Luego del impacto:



Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{\mu}_1 + m_2 \vec{\mu}_2$$

$$(2)(+2) + (1)(-3) = (2)(-\mu_1) + (1)\mu_2$$

$$\boxed{1 = \mu_2 - 2\mu_1} \quad \dots(\alpha)$$

Ahora aplicamos:

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{v_1 - v_2} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{\mu_2 - (-\mu_1)}{2 - (-3)}$$

$$\boxed{4 = \mu_2 + \mu_1} \quad \dots(\beta)$$

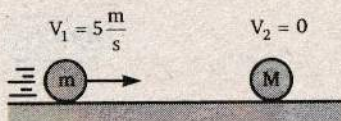
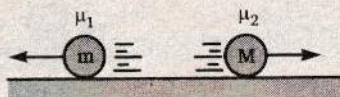
Resolviendo:

$$\begin{cases} 1 = \mu_2 - 2\mu_1 \\ 4 = \mu_2 + \mu_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \mu_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \vec{\mu}_1 = -1 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: A**Resolución 62:**

Antes del choque:

Después del choque : elástico ($e=1$)

Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{p}_0 = \vec{p}_f$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{\mu}_1 + m_2 \vec{\mu}_2$$

$$(0,2)(+5) + (0,5)(0) = (0,2)(-\mu_1) + (0,5)\mu_2$$

$$\boxed{10 = -2\mu_1 + 5\mu_2} \quad \dots(\alpha)$$

Como el choque elástico donde ($e=1$) podemos aplicar:

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{v_1 - v_2} \Rightarrow 1 = \frac{\mu_2 - (-\mu_1)}{5 - 0}$$

$$\boxed{5 = \mu_1 + \mu_2} \quad \dots(\beta)$$

Resolviendo (α) y (β):

$$\begin{cases} 10 = -2\mu_1 + 5\mu_2 \\ 5 = \mu_1 + \mu_2 \end{cases}$$

Entonces:

$$\mu_1 = \frac{15\text{m}}{7\text{s}} \Rightarrow \vec{\mu}_1 = \frac{-15}{7} \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\mu_2 = \frac{20}{7} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \vec{\mu}_2 = \frac{20}{7} \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{\mu}_{1/2} = \vec{\mu}_1 - \vec{\mu}_2$$

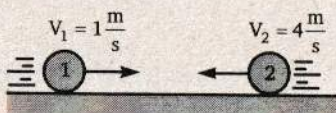
$$\vec{\mu}_{1/2} = \left(-\frac{15}{7} \hat{i}\right) - \left(\frac{20}{7} \hat{i}\right)$$

$$\vec{\mu}_{1/2} = -5 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

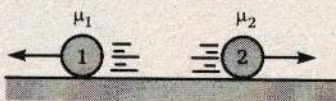
Rpta.: C

Resolución 63:

Antes del choque:



Luego del choque:



Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{\mu}_1 + m_2 \vec{\mu}_2$$

$$(1)(+1) + 2(-4) = (1)(-\mu_1) + 2(-\mu_2)$$

$$\boxed{\mu_1 + 2\mu_2 = 7} \quad \dots (\alpha)$$

De acuerdo al problema la energía cinética se reduce al 75% de la inicial

$$E_{k(\text{Final})} = (75\%)E_{k(\text{inicio})}$$

$$\frac{1}{2} m_1 \mu_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \mu_2^2 = \frac{3}{4} \left\{ \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \right\}$$

$$\frac{1}{2} (1) \mu_1^2 + \frac{1}{2} (2) \mu_2^2 = \frac{3}{4} \left\{ \frac{1}{2} (1) (1)^2 + \frac{1}{2} (2) (4)^2 \right\}$$

$$\boxed{4\mu_1^2 + 8\mu_2^2 = 99} \quad \dots(\beta)$$

Resolviendo (α) y (β)

$$\mu_1 \cong 0 \text{ y } \mu_2 \cong 3,5 \text{ m/s}$$

Como piden el coeficiente de restitución aplicamos. :

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{v_1 - v_2} \Rightarrow e = \frac{-3,5 - (.0)}{1 - (-4)}$$

$$e = 0,7$$

Es importante mencionar que $0 < e < 1$ el choque es inelástico.

Rpta.: C

Resolución 64:

Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento:

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{\mu}_1 + m_2 \vec{\mu}_2 \quad \dots(\alpha)$$

donde:

$\vec{v}_1$ y $\vec{v}_2$ velocidades antes del choque

$\vec{\mu}_1$ y $\vec{\mu}_2$ velocidades despues del choque

Reemplazando en (α)

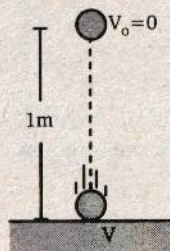
$$m(40\hat{i}) + m(-30\hat{i} + 20\hat{j}) = m(0) + m\vec{\mu}_2$$

$$10\hat{i} + 20\hat{j} = \vec{\mu}_2$$

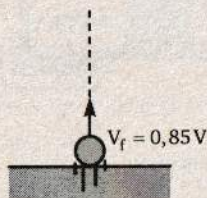
Rpta.: C

Resolución 65:

Antes del impacto:



Después del impacto:



Por teoría:

$$V_2 = eV_1$$

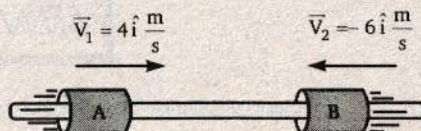
$$0,85V = eV$$

$$0,85 = e$$

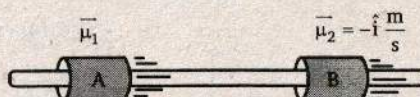
Rpta.: D

Resolución 66:

Antes del choque:



Luego del choque:



Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_A \vec{v}_1 + m_B \vec{v}_2 = m_A \vec{\mu}_1 + m_B \vec{\mu}_2$$

$$(1,5)(4\hat{i}) + 2(-6\hat{i}) = (1,5)\vec{\mu}_1 + 2(-\hat{i})$$

$$-2,6\hat{i} \frac{m}{s} \cong \vec{\mu}_1 \Rightarrow \mu_1 \cong 2,6 \frac{m}{s}$$

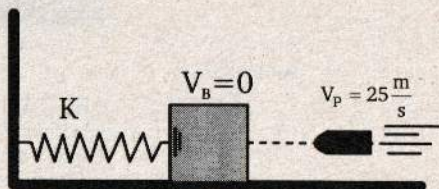
Como piden el coeficiente de restitución (e) aplicamos:

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{v_1 - v_2} \Rightarrow e = \frac{-1 - (-2,6)}{4 - (-6)} = 0,166$$

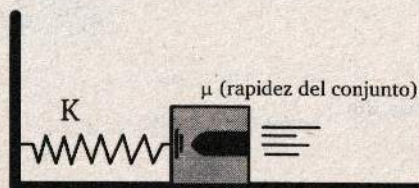
Rpta.: E

Resolución 67:

Antes del impacto:



Después :



Ahora calculamos "μ" aplicando conservación de la cantidad de movimiento.

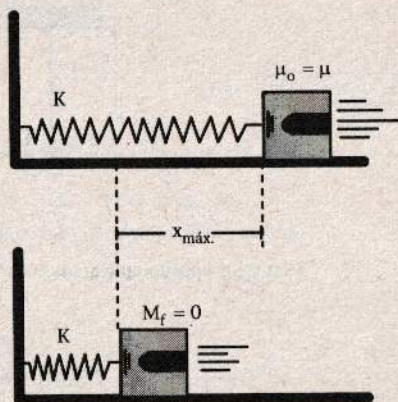
$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_B \vec{v}_B + m_P \vec{v}_P = (m_B + m_P) \vec{\mu}$$

$$(1,8)(0) + (0,2)(-25) = (1,8 + 0,2)\vec{\mu}$$

$$-2,5\hat{i} \frac{m}{s} = \vec{\mu} \Rightarrow \mu = 2,5 \frac{m}{s}$$

Ahora veamos que sucede después del impacto del proyectil.



- * Vale la pena mencionar que la máxima deformación se da cuando la rapidez del conjunto vale cero.
- * Para calcular $x_{\text{máx.}}$ aplicamos conservación de la energía mecánica.

$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

$$E_{k_o} = E_{p_{x_f}}$$

$$\frac{1}{2}(m_B + m_b)\mu^2 = \frac{1}{2}k x_{\text{máx.}}^2$$

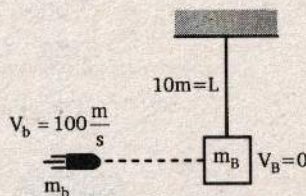
$$\frac{1}{2}(1,8 + 0,2)(2,5)^2 = \frac{1}{2}(200)x_{\text{máx.}}^2$$

$$0,25\text{m} = x_{\text{máx.}} = 25\text{ cm}$$

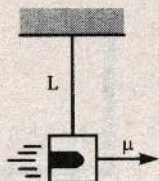
Rpta.: D

Resolución 68:

Antes del impacto ($m_B = 9m_b$)



Luego del impacto:



Calculamos la rapidez "μ" del conjunto luego del impacto.

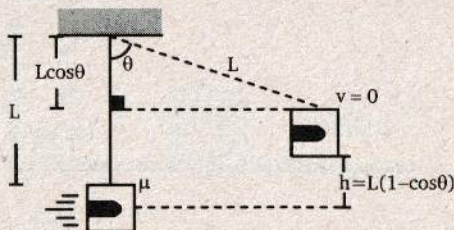
Para tal proposito aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{p}_o = \vec{p}_f$$

$$m_b \vec{V}_b + m_B \vec{V}_B = (m_b + m_B) \vec{\mu}$$

$$m_b(+100) = 10m_b \mu \Rightarrow \mu = 10 \frac{m}{s}$$

Veamos que ocurre después del impacto de la bala.



Ahora aplicamos conservación de la energía mecánica

$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

$$\frac{1}{2} m_{sist} \mu^2 = m_{sist} g h$$

$$\frac{1}{2} (10)^2 = (10)(10)(1 - \cos \theta)$$

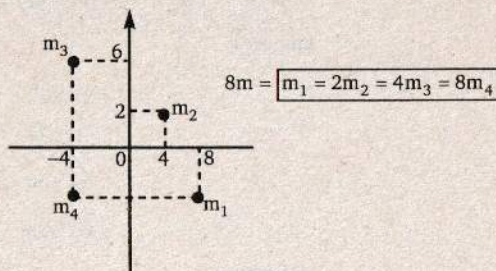
$$\frac{1}{2} (10)^2 = (10)(10)(1 - \cos \theta)$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

Rpta.: A

Resolución 69:

Del gráfico:



Obtenemos:

$$m_1 = 8m \quad ; \quad \vec{r}_1 = (8; -3)m$$

$$m_2 = 4m \quad ; \quad \vec{r}_2 = (4; 2)m$$

$$m_3 = 2m \quad ; \quad \vec{r}_3 = (-4; 6)m$$

$$m_4 = 1m \quad ; \quad \vec{r}_4 = (-4; -3)m$$

Para determinar la posición del centro de masa $\vec{r}_{CM}$ usamos:

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + m_3 \vec{r}_3 + m_4 \vec{r}_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

Reemplazando datos:

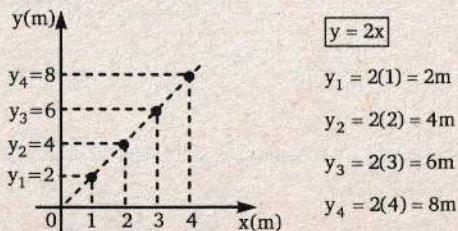
$$\vec{r}_{CM} = \frac{8m(8; -3) + 4m(4; 2) + 2m(-4; 6) + m(-4; -3)}{8m + 4m + 2m + m}$$

$$\vec{r}_{CM} = (4,53; -0,47) = (4,53 \hat{i} - 0,47 \hat{j})m$$

Rpta.: E

Resolución 70:

Completando el gráfico con:



$$y_1 = 2(1) = 2m$$

$$y_2 = 2(2) = 4m$$

$$y_3 = 2(3) = 6m$$

$$y_4 = 2(4) = 8m$$

Como las masas son iguales:

$$m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m$$

Entonces:

$$m_1 = m \quad ; \quad \vec{r}_1 = (1; 2)m$$

$$m_2 = m \quad ; \quad \vec{r}_2 = (2; 4)m$$

$$m_3 = m \quad ; \quad \vec{r}_3 = (3; 6)m$$

$$m_4 = m \quad ; \quad \vec{r}_4 = (4; 8)m$$

Aplicamos:

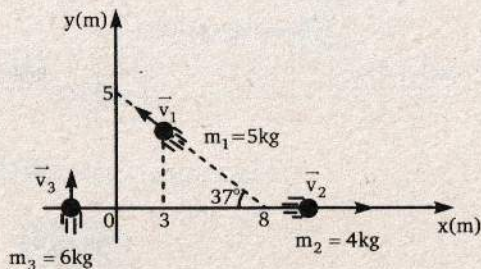
$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + m_3 \vec{r}_3 + m_4 \vec{r}_4}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m(1; 2) + m(2; 4) + m(3; 6) + m(4; 8)}{m + m + m + m}$$

$$\vec{r}_{CM} = (2,5\hat{i} + 5\hat{j})m$$

Rpta.: D

Resolución 71:



Donde:

$$m_1 = 5\text{kg} \quad ; \quad \vec{v}_1 = \left(-\frac{4}{5}v_1; \frac{3}{5}v_1\right) \frac{m}{s}$$

$$m_2 = 4\text{kg} \quad ; \quad \vec{v}_2 = (v; 0) \frac{m}{s}$$

$$m_3 = 6\text{kg} \quad ; \quad \vec{v}_3 = (0; v) \frac{m}{s}$$

Ahora aplicamos ($\vec{v}_{CM}$)

$$\vec{v}_{CM} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + m_3 \vec{v}_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

$$\left(\frac{8}{15}; \frac{4}{5} \right) = \frac{5 \left(-\frac{4}{5} v_1; \frac{3}{5} v_1 \right) + 4(v; 0) + 6(0; v)}{5 + 4 + 6}$$

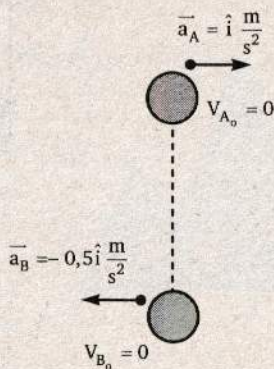
Obtenemos:

$$\begin{cases} v - v_1 = 2 \\ 2v - v_1 = 4 \end{cases} \Rightarrow v = 2 \frac{m}{s}; v_1 = 0$$

Rpta: A

Resolución 72:

Instante inicial de las canicas en reposo ($m_A = 2m_B = 2m$)



Como nos dan aceleración de las canicas calculamos la aceleración del centro de masa ($\vec{a}_{CM}$)

$$\vec{a}_{CM} = \frac{m_A \vec{a}_A + m_B \vec{a}_B}{m_A + m_B}$$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{2m(\hat{i}) + m(-0,5\hat{i})}{2m + m} = 0,5 \hat{i} \frac{m}{s^2}$$

Ahora la velocidad del centro de masa " $\vec{v}_{CM}$ " se calcula de la siguiente manera.

$$\vec{v}_{CM(t)} = \vec{v}_{CM_o} + \vec{a}_{CM} t$$

$$\vec{V}_{CM(t)} = \vec{a}_{CM} t$$

$$\vec{v}_{CM(t)} = (0, 5\hat{i})t$$

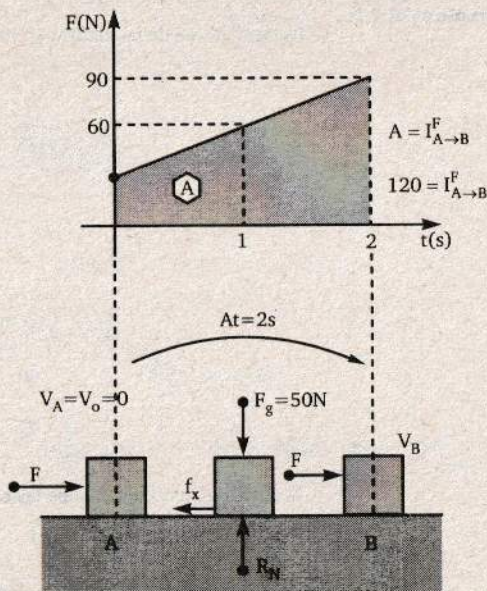
Piden para ($t = 2s$)

$$\vec{v}_{CM(t=2)} = (0, 5\hat{i})(2) = \hat{i} \frac{m}{s}$$

Rpta.: C

Resolución 73:

Del gráfico se puede observar que la fuerza $\vec{F}$ es variable y debido a esta fuerza el bloque experimenta un deslizamiento.



$$* f_k = \mu_k RS \Rightarrow f_k = (0,4)(50) = 20N$$

* Ahora aplicamos:

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$I_{A \rightarrow B}^F + I_{A \rightarrow B}^{fr} = \vec{P}_B - \vec{P}_R$$

$$120 - fr \Delta t = M \bar{V}_B - 0$$

$$120 - 20(2) = 5V_B$$

$$16 \frac{m}{s} = V_B$$

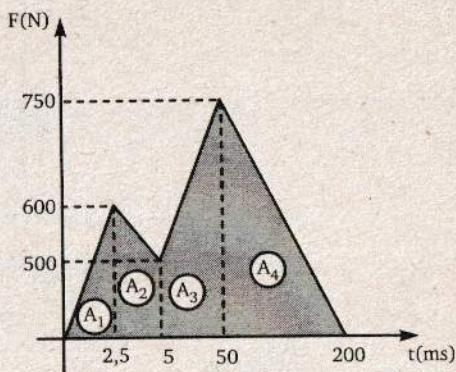
Rpta.: A

Resolución 74:

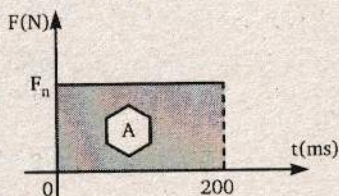
Para este caso es importante recordar que el impulso de la fuerza $\bar{F}_m$ es igual al impulso de la fuerza variable F_v

$$I^{F_m} = I^{F_v} \quad \text{Para un mismo intervalo de tiempo}$$

Del problema:



Ahora una gráfica para la fuerza media $\bar{F}_n$

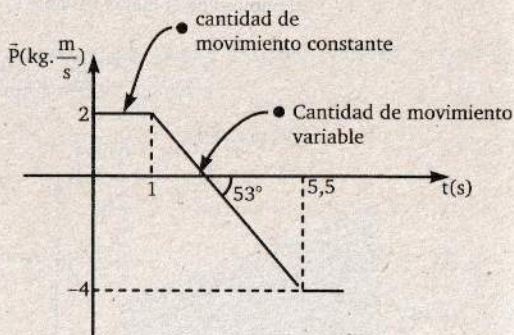


Sabemos:

$$I^{Fm} = I^{Fv}$$

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$$

$$F_n(200) = 86500 \Rightarrow F_m = 432,5 \text{ N}$$

Rpta.: C**Resolución 75:**

Hay que tener en cuenta que la fuerza media F_m actúa en el intervalo de tiempo donde la cantidad de movimiento varía.

$$\vec{p}_0 = +2 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ y } \vec{p}_f = -4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Aplicamos:

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

$$\vec{I} = \vec{p}_f - \vec{p}_0$$

$$\vec{F}_m \Delta t = \vec{p}_f - \vec{p}_0$$

$$-F_m(5,5 - 1) = (-4) - (+2)$$

$$-F_m(4,5) = -6$$

$$F_m = \frac{4}{3} \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 76:

$$\vec{P}_{\text{sist}} = P\hat{i} \quad (\text{La } \vec{P}_{\text{sist}} \text{ debe ser horizontal})$$

Aplicamos:

$$\vec{P}_{\text{sist}} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3$$

$$\vec{P}_{\text{sist}} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \vec{P}_3$$

$$P\hat{i} = (1)(2\hat{i} + 9\hat{j}) + (1)(3\hat{i} - 7\hat{j}) + \vec{P}_3$$

$$(P - 5)\hat{i} - 2\hat{j} = \vec{P}_3$$

De acuerdo al problema la cantidad de movimiento debe ser lo menor posible

$$\frac{(P - 5)\hat{i} - 2\hat{j}}{0} = \vec{P}_3$$

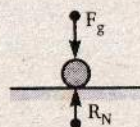
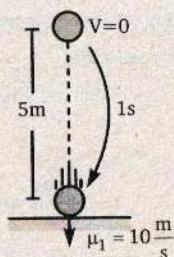
Para que sea lo menor posible ($P - 5 = 0$)

$$\Rightarrow \vec{P}_3 = -2\hat{j} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

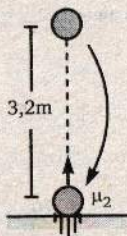
Rpta.: C

Resolución 77:

Graficamos para un mejor análisis



En el contacto
con el piso



$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$

$$\vec{I}_{R_N} + \vec{I}_g = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$I_{R_N} - mg\Delta t = (m\mu_2) - (-m\mu_1)$$

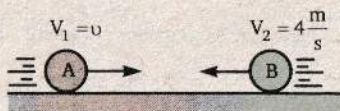
$$I_{R_N} - (0,5)(0,1) = (0,05)(8) + (0,05)(10)$$

$$I_{R_N} = 0,95 \text{ N.s}$$

Rpta.: D

Resolución 78:

- * Veamos antes del choque:

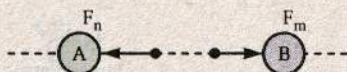


- * Veamos el impacto:



De acuerdo a la tercera ley de Newton debido al contacto deben haber fuerzas de acción y reacción.

- * Veamos una separación ideal para poder hacer un DCL de los cuerpos.



- * Debemos tener en cuenta que la fuerza media F_n provoca un impulso de dirección opuesta en cada cuerpo.

$$\vec{I}_A = -\vec{I}_B$$

$$\vec{F}_m \Delta t = -(\vec{P}_f - \vec{P}_o)$$

$$\vec{F}_m \Delta t = -(m\vec{v}_f - m\vec{v}_o)$$

$$-F_m(0,02) = -\{(1)(2) - (1)(-4)\}$$

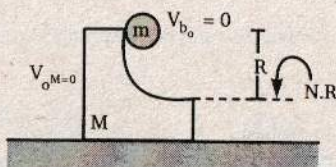
$$-F_m(0,02) = -6$$

$$F_m = 300\text{N}$$

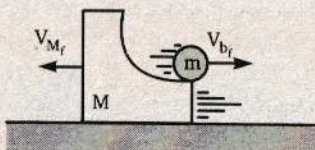
Rpta.: C

Resolución 79:

Al inicio la masa y el bloque están en reposo.



Luego de haberse soltado.



Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_b \vec{V}_{b_o} + m_M \vec{V}_{M_o} = m_b \vec{V}_{b_f} + m_M \vec{V}_{M_f}$$

$$0 = (1)V_{b_f} + 2(-V_{M_f})$$

$$V_{M_f} = \frac{V_{b_f}}{2}$$

Aplicamos conservación de la energía mecánica.

$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

$$E_{p_o} + E_{k_o} = E_{p_f} + E_{k_f}$$

$$E_{p_o} = E_{k_f}$$

$$mgR = \frac{1}{2} m V_{b_f}^2 + \frac{1}{2} M V_{M_f}^2$$

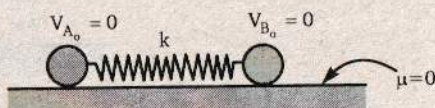
$$(1)(10)(0,3) = \frac{1}{2}(1)V_{bf}^2 + \frac{1}{2}(2)\left(\frac{V_{bf}}{2}\right)^2$$

$$2\frac{m}{s} = V_{bf}$$

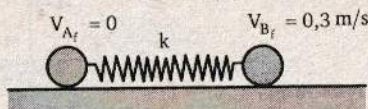
Rpta.: A

Resolución 80:

Al inicio antes de comprimir al resorte.



Luego de haberse comprimido se sueltan.



Aplicamos conservación de la energía mecánica.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_A \vec{V}_{Ao} + m_B \vec{V}_{Bo} = m_A \vec{V}_{Af} + m_B \vec{V}_{Bf}$$

$$0 = 3\vec{V}_{Af} + 2(+0,3)$$

$$-0,2\hat{i} \frac{m}{s} = \vec{V}_{Af} \Rightarrow V_{Af} = 0,2 \frac{m}{s}$$

Como no hay rozamiento aplicamos conservación de la energía mecánica.

$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

$$E_{P_{x_o}} + \underbrace{E_{k_o}}_0 = E_{k_f} + \underbrace{E_{P_{cf}}}_0$$

$$E_{P_{x_o}} = \frac{1}{2} m_A V_{Af}^2 + \frac{1}{2} m_B V_{Bf}^2$$

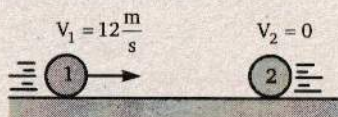
$$E_{p_{x_0}} = \frac{1}{2}(3)(0,2)^2 + \frac{1}{2}(2)(0,3)^2$$

$$E_{p_{x_0}} = 0,15J$$

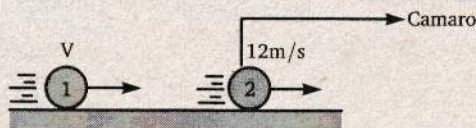
Rpta.: B

Resolución 81:

Antes del impacto:



Luego del impacto:



Sabemos que la velocidad del centro de masa CM no cambia si la cantidad de movimiento del sistema se conserva.

$$\vec{P}_0 = \vec{P}_f = \vec{P}_{CM}$$

Por dato:

$$\vec{P}_{CM} = \vec{P}_0$$

$$m_{sist} \vec{V}_{CM} = m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2$$

$$(3m + m)\vec{V}_{CM} = (3m)(12\hat{i}) + m(0)$$

$$\vec{V}_{CM} = 9\hat{i} \frac{m}{s}$$

$$V_{CM} = 9 \frac{m}{s} \text{ (módulo)}$$

Rpta.: E

Resolución 82:

$$m = 200\text{g} = 2 \times 10^{-1} \text{ kg}$$

$$\vec{V}_0 = 3\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ y } \vec{V}_f = -4\hat{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Sabemos:

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_0$$

$$\vec{F}_m \cdot \Delta t = m\vec{V}_f - m\vec{V}_0$$

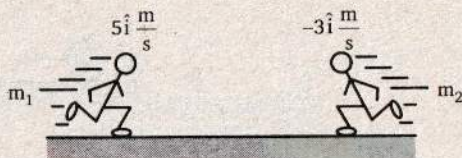
$$\vec{F}_m(10^{-1}) = 2 \times 10^{-1}(-4\hat{j}) - 2 \times 10^{-1}(3\hat{i})$$

$$\vec{F}_m = (-6\hat{i} - 8\hat{j})\text{N}$$

$$F_m = 10\text{N}$$

Rpta.: E**Resolución 83:**

Antes de juntarse



$$\vec{P}_0 = \vec{P}_f$$

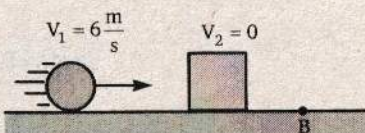
$$m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = (m_1 + m_2) \vec{\mu}$$

$$40(5\hat{i}) + 50(-3\hat{i}) = (40 + 50)\vec{\mu}$$

$$0,55 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \vec{\mu}$$

Rpta.: C**Resolución 84:**

Antes del impacto:



Luego del impacto:



Como la superficie es lisa luego del impacto mantendrá la misma rapidez.

Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = (m_1 + m_2) \vec{\mu}$$

$$m_1(+6) + 4(0) = (m_1 + 4)(+3)$$

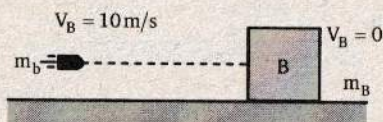
$$m_1(6) = 3m_1 + 12$$

$$3m_1 = 12$$

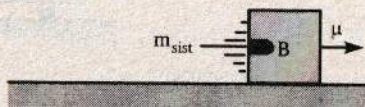
$$m_1 = 4 \text{ kg}$$

Rpta.: D

Resolución 85: Analizando antes del impacto:



Luego del impacto:



Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

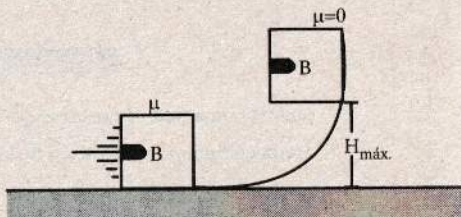
$$m_b \vec{V}_b + m_B \vec{V}_B = m_{\text{sist}} \vec{\mu}$$

$$(0,1)(110) + (1)(0) = (1+0,1)\mu$$

$$11 = 1,1\mu$$

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mu$$

Ahora veamos que sucede luego del impacto.



Vale la pena mencionar que la altura máxima se da cuando la rapidez del bloque vale cero.

$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

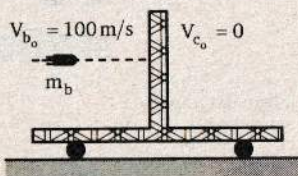
$$\frac{1}{2} m_{\text{sist}} + \mu^2 = m_{\text{sist}} \cdot g H_{\text{máx.}}$$

$$\frac{1}{2} (10)^2 (10) H_{\text{máx}} \Rightarrow H_{\text{máx}} = 5\text{m}$$

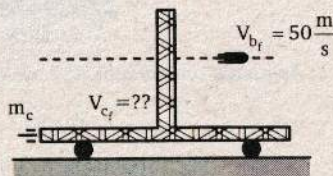
Rpta.: B

Resolución 86:

Antes del impacto:



Luego del impacto:



Aplicando conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_b \vec{V}_{b_o} + m_c \vec{V}_{c_o} = m_b \vec{V}_{b_f} + m_c \vec{V}_{c_f}$$

$$(0,1)(100) + \underbrace{(10)(0)}_0 = (0,1)(50) + 10\vec{V}_{c_f}$$

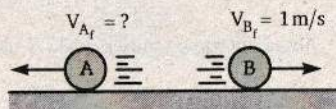
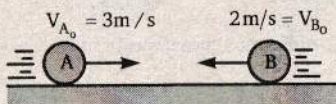
$$(0,1)(100) = (0,1)(50) + 10\vec{V}_{c_f}$$

$$0,5 = \vec{V}_{c_f}$$

Rpta.: E

Resolución 87:

Antes del impacto:



Después del impacto aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_A \vec{V}_{A_o} + m_B \vec{V}_{B_o} = m_A \vec{V}_{A_f} + m_B \vec{V}_{B_f}$$

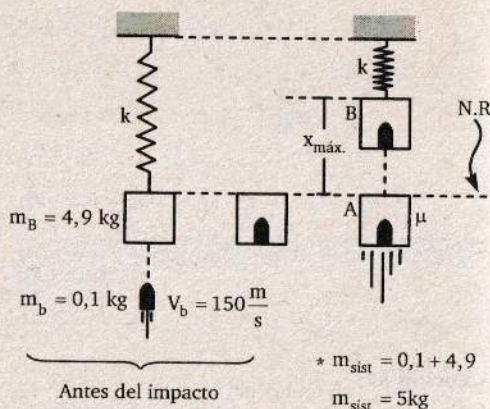
$$(m)(+3) + (m)(-2) = (m)\vec{V}_{A_f} + (m)(1)$$

$$m = m\vec{V}_{A_f} + m$$

$$\vec{V}_{A_f} = 0$$

Rpta.: A

Resolución 88:



Aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_b \vec{V}_b + m_B \vec{V}_B = m_{\text{sist}} \vec{\mu}$$

$$(0,1)(150) + (4,9)(0) = (0,1 + 4,9)\mu \Rightarrow \mu = 3 \text{ m/s}$$

Ahora aplicamos conservación de la energía mecánica.

$$E_{M_A} = E_{M_B}$$

$$\frac{1}{2} m_{\text{sist}} \mu^2 = m_{\text{sist}} 9h + \frac{1}{2} k x_{\text{máx}}^2$$

$$\frac{1}{2} (5) (3)^2 = 5(10) x_{\text{máx}} + \frac{1}{2} (3500) x_{\text{máx}}^2$$

$$0,3 \text{ m} = x_{\text{máx}}$$

Rpta.: C

Resolución 89:

Si el piso es rugoso y el coeficiente de restitución es "e"



Para nuestro caso $\alpha^\circ = 45^\circ$; $e = 0,8$; $\mu = \frac{2}{9}$

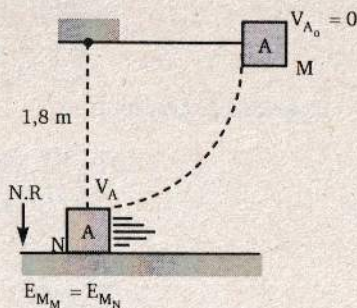
$$0,8 = \frac{\tan 45^\circ - \frac{2}{9}}{\tan \theta + \frac{2}{9}}$$

$$\tan \theta = 0,75$$

$$\theta = 37^\circ$$

Rpta.: B

Resolución 90: Análisis al bloque (A)

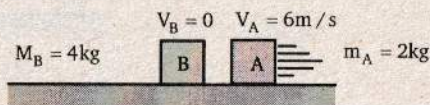


$$mgh = \frac{1}{2} m V_A^2$$

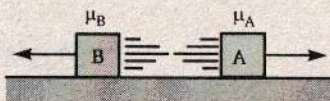
$$(10)1,8 = \frac{1}{2} V_A^2 \Rightarrow V_A = 6 \frac{m}{s}$$

rapidez antes
del impacto

Veamos antes del impacto:



Luego del impacto:



Ahora aplicamos conservación de la cantidad de movimiento.

$$\vec{p}_o = \vec{p}_f$$

$$m_B \vec{V}_B + m_A \vec{V}_A = m_B \vec{\mu}_B + m_A \vec{\mu}_A$$

$$(2)(-6) = 4(-\mu_B) + 2\mu_A$$

$$-12 = -4\mu_B + 2\mu_A$$

$$\boxed{-6 = -2\mu_B + \mu_A} \dots (\alpha)$$

Ahora aplicamos:

$$e = \frac{\mu_2 - \mu_1}{V_1 - V_2} = \frac{-\mu_B - \mu_A}{0 - (-6)}$$

$$\frac{1}{2}(6) = -\mu_B - \mu_A$$

$$\boxed{3 = -\mu_B - \mu_A} \dots (\beta)$$

Resolviendo (α) y (β)

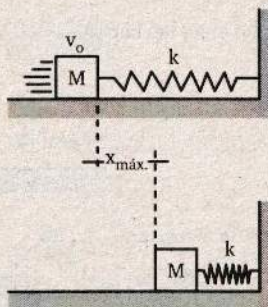
$$\begin{cases} -6 = -2\mu_B + \mu_A \\ 3 = -\mu_B - \mu_A \end{cases}$$

$$\Rightarrow \mu_B = 1 \frac{m}{s}$$

Rpta.: A

Resolución 91:

Sabemos por experiencia previa que luego del choque la rapidez del bloque unido al resorte es igual a la del bloque que lo choco



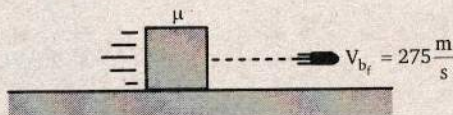
$$E_{M_o} = E_{M_f}$$

$$\frac{1}{2} M V_o^2 = \frac{1}{2} k x_{\max}^2 \Rightarrow x_{\max} = \sqrt{\frac{M}{k}} V_o$$

Rpta.: B

Resolución 92:

Luego del impacto:



$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m_b \vec{V}_{b_o} + m_B \vec{V}_{B_o} = m_b \vec{V}_{b_f} + m_B \vec{V}_{B_f}$$

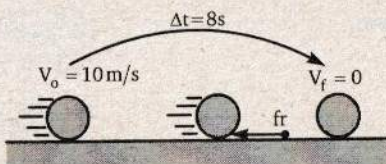
$$(35 \times 10^{-3})(475) = 35 \times 10^{-3}(275) + (2,5)V_{B_f}$$

$$7 = 2,5 V_{B_f}$$

$$2,8 \frac{m}{s} = V_{B_f}$$

Rpta.: D

Resolución 93:



$$\vec{F}_m \Delta t = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$-F_m(8) = (0,8)(0) - (0,8)(10)$$

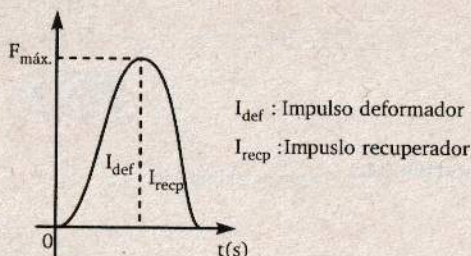
$$F_m = 1N$$

El cambio en la cantidad de movimiento se debe al impulso por la fricción.

Rpta.: B

Resolución 94:

El gráfico que presenta mejor el impulso producido por la fuerza de contacto es :

**Rpta.: D****Resolución 95:**

Para el calculo del coeficiente de restitución sabemos lo siguiente:

$$e = \frac{I_{\text{(recuperador)}}}{I_{\text{(deformador)}}} = \frac{\frac{t \times F}{2}}{\frac{2t \times F}{2}} = \frac{1}{2}$$

$$e = 0,5$$

Rpta.: A**Resolución 96:**

$$\vec{P}_{\text{sist}} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$$

$$\vec{P}_{\text{sist}} = m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2$$

$$\vec{P}_{\text{sist}} = 2(-5\hat{i}) + 2(12\hat{j})$$

$$\vec{P}_{\text{sist}} = (-10\hat{i} + 24\hat{j}) \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P_{\text{sist}} = 26 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Rpta.: C

Resolución 97:

Sabemos que para estos casos:

$$e = \sqrt{\frac{h}{H}}$$

h: altura lograda después de la colisión.

H: altura antes de la colisión

$$h = 3 \text{ y } H = 4\text{m}$$

$$e = \sqrt{\frac{3}{4}} = 0,87$$

Rpta.: D**Resolución 98:**

Vale la pena mencionar que el cambio en la cantidad de movimiento del cohete es debido al impulso que recibe.

$$\vec{I} = \vec{P}_f - \vec{P}_o$$

$$\vec{I} = m\vec{V}_f - m\vec{V}_o$$

$$I = 2 \times 10^3(20) - 2 \times 10^3(0)$$

$$I = 40 \times 10^3 \text{ Ns}$$

$$I = 40 \text{ KNs}$$

Este impulso es producido debido a la expulsión de gases.

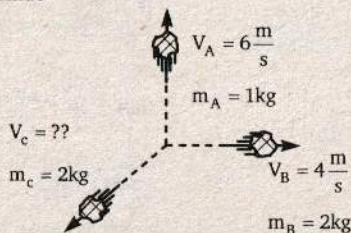
Rpta.: B**Resolución 99:**

Al inicio antes de estallar:

$$V_o = 0$$

$$m = 5\text{kg}$$

Luego del estallido



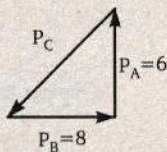
Aplicamos conservación de la energía

$$\vec{P}_o = \vec{P}_f$$

$$m \vec{V}_o = \vec{P}_A + \vec{P}_B + \vec{P}_C$$

$$0 = \vec{P}_A + \vec{P}_B + \vec{P}_C$$

Podemos formar:

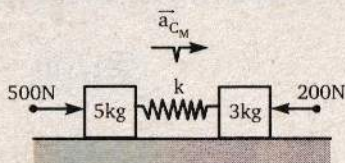


$$\left. \begin{aligned} P_A &= m_A V_A = 1 \times 6 \\ P_B &= m_B V_B = 2 \times 4 = 8 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} P_C &= 10 \\ m_C V_C &= 10 \\ V_C &= 5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Rpta.: C

Resolución 100:

No hay equilibrio debido a que hay una fuerza resultante :



$$* \sum \vec{F}_x \neq 0 \Rightarrow \vec{F}_R = 300\text{N} (\hat{i})$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_e}{m_T} \dots\dots \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{CM} = \frac{300}{8} \hat{i} = 37,5 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Rpta.: A

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Carol golpea una pelota en reposo de 0,2kg y le comunica una rapidez de 20 m/s respecto al impulso indicar la verdad (V) o falsedad (F).

I. Es una cantidad física vectorial.
 II. Sus unidades en el S.I. son N.s.
 III. Es igual a la variación de la cantidad de movimiento del cuerpo.

A) VVV B) VVF C) VFV
 D) FVF E) FFV

2. Una masa de 5kg tiene una velocidad $5\hat{i} + 12\hat{j}$ (m/s), halle la magnitud de su cantidad de movimiento en kg.m/s

A) 65 B) 60 C) 35
 D) 25 E) 45

3. Un bloque de 500g de masa se mueve con rapidez de 72 km/h horizontalmente hacia la derecha. Calcule la magnitud de la cantidad de movimiento del bloque. Dar la respuesta en kg.m/s

A) 10 B) 15 C) 20
 D) 25 E) 30

4. Un cuerpo de 2kg de masa es impulsado con una velocidad de módulo 50m/s y formando 37° con la horizontal. Determine el módulo de la cantidad de movimiento del cuerpo, en kg.m/s, cuando alcance su altura máxima. ($g = 10\text{m/s}^2$)

A) 40 B) 60 C) 80
 D) 20 E) 10

5. Una masa de 4kg parte del reposo con una aceleración constante de 3 m/s^2 . Determine la magnitud de su cantidad de movimiento en kg.m/s luego de 4s de iniciado el movimiento.

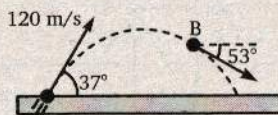
A) 12 B) 24 C) 48
 D) 96 E) 36

6. Un cuerpo de 0,5 kg de masa se abandona de una altura de 45m. Calcule la cantidad de movimiento del cuerpo justo antes de impactar con el suelo. ($g = 10\text{m/s}^2$). Dar la respuesta en kg.m/s.

A) $-15\hat{j}$ B) $-30\hat{j}$ C) $-45\hat{j}$
 D) $-60\hat{j}$ E) $-75\hat{j}$

7. Calcule la magnitud de la cantidad de movimiento del proyectil en el punto "B". Si tiene 0,25 kg de masa

($g = 10\text{m/s}^2$)



A) 20J B) 40J C) 60J
 D) 80J E) 10J

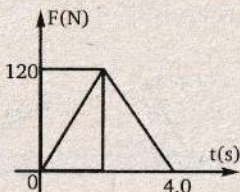
8. Un cuerpo de 3kg de masa se desplaza con una rapidez de 4m/s, choca contra una pared y retrocede con una rapidez de 1m/s, determinar la magnitud de la variación de su cantidad de movimiento en kg.m/s.

A) 11 B) 15 C) 19
D) 22 E) 26

9. Mediante un palo de golf se aplica a una pelota una fuerza de 125N y adquiere una rapidez de 160m/s. Si la masa de la pelota es de 50g, ¿durante cuánto tiempo estuvo el palo en contacto con la pelota?

A) 12 ms B) 15 ms C) 18 ms
D) 64 ms E) 20 ms

10. Sobre una masa de 8kg en reposo se le aplica una fuerza cuya magnitud varía según la gráfica mostrada. Halle la rapidez que logra alcanzar la masa por la acción de la fuerza.



A) 70 m/s B) 50 m/s C) 30 m/s
D) 40 m/s E) 25 m/s

11. Un carro, de 0,8 kg se desplaza a lo largo de su trayectoria con 300 cm/s, hasta que choca contra un obstáculo fijo en el extremo de su camino. Halle la fuerza promedio sobre el carro, si en 150 ms queda en reposo.

A) 18N B) 28N C) 38N
D) 48N E) 58N

12. Una pistola de 3kg dispara una bala de 50g con una rapidez de 180m/s. Halle con que rapidez retrocede el arma por efecto del disparo.

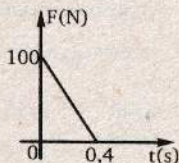
A) 3 m/s B) 5 m/s C) 7 m/s
D) 9 m/s E) 1 m/s

13. Un camión vacío de masa 16 000kg viaja por una carretera horizontal con rapidez constante de 4m/s cuando, cae verticalmente sobre él 4000 kg de carbón. Determinar la nueva rapidez del camión con su carga.

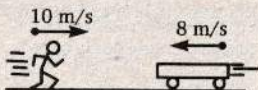
A) 3,1 m/s B) 3,2 m/s
C) 3,4 m/s
D) 3,5 m/s E) 3,6 m/s

14. Se muestra la gráfica "F" vs "t" de la fuerza que actúa sobre la pelota de tenis de 200g, durante el lapso de tiempo mostrado. Si la pelota parte del reposo. ¿Cuál será la magnitud de su velocidad final en m/s?

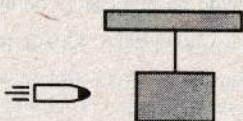
A) 100
B) 101
C) 102
D) 103
E) 104



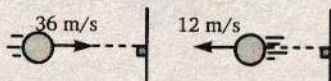
15. Sobre un plano horizontal liso, un muchacho 60kg y una plataforma de 30kg, van al encuentro con 10 m/s y -8 m/s respectivamente. Al encontrarse la persona salta sobre la plataforma. Halle la rapidez de todo el conjunto.



- A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s
D) 4 m/s E) 5 m/s
16. Una bala de 10g de masa choca contra un péndulo balístico cuya masa es de 1000g. Por efecto del choque la base del péndulo se eleva una altura de 0,2m, quedando la bala empotrada en él. Halle la rapidez de la bala



- A) 201 m/s B) 202 m/s
C) 203 m/s
D) 240 m/s E) 205 m/s
17. Determine el coeficiente de restitución en el gráfico mostrado:



- A) 1/3 B) 2/3 C) 7/3
D) 4/3 E) 7/4

18. Determine la masa de una esfera de madera que por la acción de una fuerza de 40N durante 0,3 s adquiere una velocidad de magnitud 6m/s, encontrándose inicialmente en reposo.

- A) 25 kg B) 2 kg C) 20 kg
D) 10 kg E) 4 kg

19. Una pelota de fútbol de 800g de masa adquiere una rapidez de 90 km/h mediante un puntapié de 0,25 s de duración. ¿Que fuerza promedio recibió la pelota?

- A) 50 N B) 60 N C) 80 N
D) 100 N E) 90 N

20. Una locomotora de 10 000kg se desplaza a razón de 40 km/h sobre una vía recta y choca contra otra locomotora de 15 000kg en reposo. Halle la velocidad del conjunto en km/h luego del choque.

- A) 20 B) 24 C) 18
D) 16 E) 15

21. Una pelota de 400g de masa se suelta desde una cierta altura y llega al piso con una rapidez de 10m/s, si luego de rebotar alcanza una altura máxima de 1,8 m, determinar la magnitud de la variación de su cantidad de movimiento en kg.m/s.

- A) 6,4 B) 3,2 C) 1,6
D) 2,4 E) 1,8

22. Un hombre de 90kg se encuentra parado sobre una superficie horizontal lisa. Si arroja una piedra de 4kg aplicandole una fuerza de 50N durante 0,2 s, determinar con que rapidez retrocede el hombre.

A) 0,1 m/s B) 0,2 m/s
C) 0,4 m/s
D) 0,5 m/s E) 0,8 m/s

23. Una bala de 50g de masa se dispara en forma horizontal con una rapidez de 80m/s sobre un bloque de madera en reposo de 1kg ubicado en una superficie lisa. Si la bala atraviesa el bloque y sale con una rapidez 20 m/s, determine la rapidez que adquiere el bloque de madera, luego que la bala lo atraviese.

A) 1,5 m/s B) 2 m/s C) 2,5 m/s
D) 3 m/s E) 4 m/s

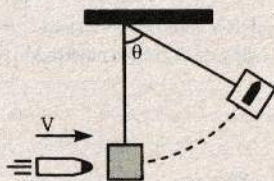
24. Una pelota de baseball de 200g de masa se está moviendo con una rapidez de 30 m/s, es golpeada por un bate que invierte su dirección adquiriendo una rapidez de 60m/s. ¿Qué fuerza promedio ejerció el bate sobre la pelota si estuvo en contacto durante 6 ms?

A) 2500 N B) 3000 N C) 3500 N
D) 4000 N E) 5000 N

25. Una bola de acero de 4kg de masa golpea con una pared vertical con una rapidez de 20m/s y formando 53° con la pared. La bola rebotó con la misma rapidez y el mismo ángulo. Si estuvo en contacto con la pared durante 0,2s determinar la magnitud de la fuerza media ejercida por la pared.

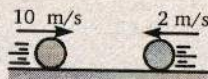
A) 6400 N B) 3200 N
C) 1600 N
D) 320 N E) 640 N

26. Un proyectil calibre 22 se mueve horizontalmente, con una velocidad de 100m/s y se incrusta en un bloque de madera el cual se encuentra suspendido de una cuerda de longitud igual a 1,6m. Halle " θ ", si la masa del bloque es 24 veces la masa del proyectil ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 37° B) 45° C) 53°
D) 74° E) 60°

27. Para las siguientes proposiciones indicar verdadero o falso según corresponda.
- Si una partícula realiza un MCU, necesariamente su cantidad de movimiento varia.
 - Si una partícula esta en caída libre, necesariamente varia su cantidad de movimiento.
 - Si el trabajo neto es cero, necesariamente el impulso resultante es nulo.
 - Si dos cuerpos presentan energías cinéticas iguales, necesariamente presentan iguales módulos de su cantidad de movimiento.
- A) VVVV B) FFFF C) VVVF
D) FFVF E) VVFF
28. Un hombre de 70kg de masa y un muchacho de 35kg se encuentran sobre un piso de hielo si después de impulsarse mutuamente el hombre se aleja a 0,3 m/s respecto del hielo. ¿Qué distancia (en m) los separa al cabo de 5s?
- A) 1,5 B) 3,0 C) 4,5
D) 6,0 E) 7,5
29. Una bolita de acero se deja caer desde una altura H . Si el coeficiente de restitución es "e", calcule la altura que alcanza la bolita después del segundo impacto contra el piso.
- A) $2eH$ B) e^2H C) e^4H
D) $\sqrt{2}eH$ E) $\sqrt{2}eH$
30. Se suelta una esfera desde una altura de 32m sobre un plano horizontal. Si el coeficiente de restitución es 0,25, determine hasta que altura podrá elevarse después del choque.
- A) 2m B) 4m C) 6m
D) 8m E) 1m
31. Una niña de 50kg que se encuentra sobre un bote de 350kg y que esta en reposo sobre agua, empieza a correr 10m/s respecto a ella. Despreciando la fricción entre el bote y el agua. ¿Cuál es la rapidez del bote respecto del agua si la niña esta corriendo?
- A) 1,21 m/s B) 1,22 m/s
C) 1,23 m/s
D) 1,24 m/s E) 1,25 m/s
32. Un neutrón de masa "m" y rapidez "v" choca central y elásticamente contra un núcleo de carbono de masa 12m. Determinar la rapidez del núcleo luego del choque.
- A) $2v/5$ B) $3v/8$ C) $3v/12$
D) $2v/13$ E) $4v/13$
33. Dos partículas de 4kg y 2kg de masas se desplazan sobre una superficie sin rozamiento en sentidos contrarios con velocidad de 10m/s y -2 m/s respectivamente. Se produce una colisión totalmente inelástica. ¿Cuál es la rapidez del conjunto luego de la colisión?



- A) 7,3 m/s B) 6 m/s C) 8 m/s
D) 5 m/s E) 3 m/s

34. Dos esferas se desplazan sobre una superficie horizontal lisa, en direcciones opuestas y con velocidades $V_1 = +3\text{ m/s}$ y $V_2 = -4\text{ m/s}$.

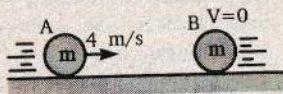
Si después del choque quedan unidas y llevan una velocidad $V = +0,5\text{ m/s}$, determinar la masa de la primera esfera si la masa total es de 7 kg .

- A) $2,7\text{ kg}$ B) $3,6\text{ kg}$ C) $3,2\text{ kg}$
D) $2,4\text{ kg}$ E) $4,5\text{ kg}$

35. Las esferas mostradas experimentan un choque inelástico ($e=0,5$). ¿Qué velocidades poseen después del choque? ($V_A = 6\text{ m/s}$; $V_B = 3\text{ m/s}$; $m_A = 2\text{ kg}$ y $m_B = 3\text{ kg}$)

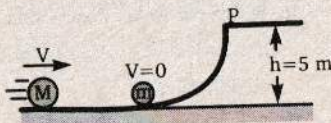
- A) $1,6\text{ m/s}$ y $0,8\text{ m/s}$
B) $4,9\text{ m/s}$ y $0,2\text{ m/s}$
C) $1,2\text{ m/s}$ y $0,3\text{ m/s}$
D) 6 m/s y 1 m/s
E) $1,8\text{ m/s}$ y $0,2\text{ m/s}$

36. En una mesa de billar de bolas idénticas, una de ellas se mueve con una rapidez de 4 m/s y choca frontal y elásticamente con otra bola en reposo. Halle las velocidades de estas bolas después del choque.



- A) $V_A = 0$; $V_B = 4\text{ m/s}$
B) $V_A = 2\text{ m/s}$; $V_B = 3\text{ m/s}$
C) $V_A = 1\text{ m/s}$; $V_B = 5\text{ m/s}$
D) $V_A = 1,5\text{ m/s}$; $V_B = 3\text{ m/s}$
E) $V_A = 6\text{ m/s}$; $V_B = 0$

37. En la figura, cuál es la mínima velocidad que debe tener el cuerpo de masa "M", si al chocar plásticamente con el cuerpo de masa "m" llega al punto "P" con velocidad cero $M=2\text{ m}$; $g = 10\text{ m/s}^2$ y no existe rozamiento



- A) 10 m/s B) 12 m/s C) 15 m/s
D) 20 m/s E) 25 m/s

38. Juanpi de 70 kg se encuentra en la popa de un bote de 150 kg el cual se está moviendo a razón de -5 m/s . Juanpi se lanza al agua con una velocidad $(5i - 2j)\text{ m/s}$ respecto del bote. ¿Con qué velocidad se moverá el bote inmediatamente después que se lanzó Juanpi?

- A) $-7,3\text{ m/s}$ B) $-5,6\text{ m/s}$
C) $-6,6\text{ m/s}$
D) $1,5\text{ m/s}$ E) $-1,5\text{ m/s}$

39. Un objeto de 5 kg que se encuentra en reposo estalla en tres fragmentos, uno de 1 kg sale despedido con rapidez de 6 m/s y el segundo de 2 kg con una rapidez de 4 m/s sale despedido con una dirección perpendicular al primero. ¿Cuál será la rapidez del tercer fragmento?

- A) 1 m/s B) 2 m/s C) $0,5\text{ m/s}$
D) $2,5\text{ m/s}$ E) 5 m/s

40. Un bloque de 5kg parte del reposo y alcanza una energía cinética de 9kJ, después de cierto desplazamiento. Hallar el impulso recibido por el bloque.

A) 100 N.s B) 150 N.s C) 200 N.s
D) 250 N.s E) 300 N.s

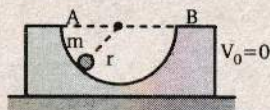
41. Un proyectil de 10kg se prepara para salir con $(30\mathbf{i} + 40\mathbf{j})\text{m/s}$. Justo en el instante de salida se fragmenta en dos partes iguales, uno de los fragmentos con $(64\mathbf{i} + 48\mathbf{j})\text{m/s}$ y todo el conjunto bajo la influencia de la gravedad terrestre. ¿Que distancia horizontal alcanza el otro fragmento antes de chocar con el suelo? en metros.

A) 61,2 B) 33,5 C) 25,6
D) 122,4 E) 24,2

42. Un proyectil se dispara con 50m/s y ángulo de 45° con el piso horizontal. En el punto mas alto de su trayectoria explota dividiéndose en dos partes de igual masa, una de las cuales, inmediatamente después de la explosión, tienen velocidad cero y cae verticalmente. Calcule la distancia máxima, en metros, del punto de lanzamiento a la que cae una de las partes ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

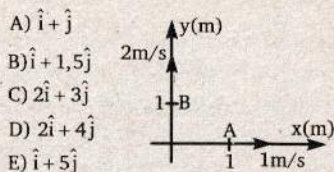
A) 127,42 m B) 169,89 m
C) 254,84 m
D) 343,35 m E) 382,26 m

43. En la posición A el pequeño bloque de masa "m" es soltado como se muestra en la figura. Determine el recorrido del punto A hasta el instante en que el bloque pase por B. Considere que las superficies son lisas ($M = 2m$)

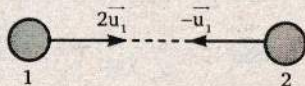


A) r B) $r/2$ C) $3r/2$
D) $2r/3$ E) $2r$

44. Dos partículas de igual masa forman un sistema aislado y se encuentran en las posiciones iniciales mostradas en el gráfico. Halle la posición del centro masa (en m) al cabo de 1s.



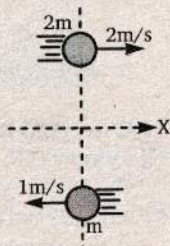
45. Las esferitas de igual masa se están moviendo sobre la misma recta y su CM tiene una rapidez de 5m/s. Halle el módulo de la velocidad (en m/s) de las esferitas, después del choque. (Considere choque elástico)



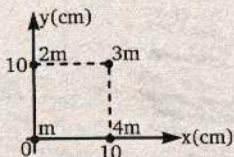
A) 40 B) 30 C) 20
D) 10 E) 5

46. Sobre una mesa horizontal sin fricción se tienen 2 canicas de masas m y $2m$. La figura muestra el instante inicial de movimiento de las partículas que hacen MRU. Halle la velocidad (m/s) del CM a los 2s de iniciado el movimiento.

A) 0

B) $\hat{i}$ C) $2\hat{i}$ D) $3\hat{i}$ E) $4\hat{i}$ 

47. Para el arreglo de masas puntuales que se muestra en la figura, halle las coordenadas (x, y) del centro de masa.



A) (6, 3)

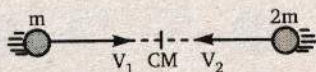
B) (7, 5)

C) (3, 6)

D) (4, 7)

E) (7, 7)

48. Halle $V_1 + V_2$ de manera que el CM del sistema se mantenga en la misma posición.



A) 1/4

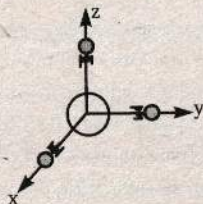
B) 1/2

C) 2

D) 3

E) 4

49. Un cuerpo inicialmente en reposo en el origen de coordenadas, explota en 4 fragmentos de igual masa. Si tres de los fragmentos se mueven con igual rapidez de 1 m/s , como se muestra en la figura. ¿Cuál es la rapidez (en m/s) del otro fragmento?



A) 1

B) 2

C) 3

D) $\sqrt{2}$ E) $\sqrt{3}$

50. Para un sistema de dos partículas de masas m_1 y m_2 . Identifique la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones:

- I. Si una está en reposo y la otra va con velocidad constante, el CM tendrá velocidad constante.
- II. Si una está en reposo y la otra va con aceleración constante, el CM tendrá una aceleración también constante.
- III. Si ambas aceleran, es posible que el CM quede en reposo.

A) 0

B) 0,1

C) 0,3

D) 0,5

E) 0,7

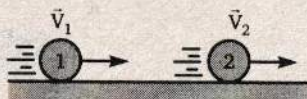
51. Dos partículas de masas $m_1 = 2\text{ kg}$, en el instante $t = 0\text{ s}$, están ubicadas la primera en el origen de coordenadas y la segunda en $\vec{x} = d\hat{i}\text{ m}$. Si las partículas se mueven a lo largo del eje X y la posición de su CM en un instante cualquiera está dada por.

$$\vec{x}_{\text{CM}} = (0,333 + 0,667t)\hat{i}\text{ m},$$

determine la separación inicial de las partículas (en m).

- A) 0 B) 0,1 C) 0,3
D) 0,5 E) 0,7

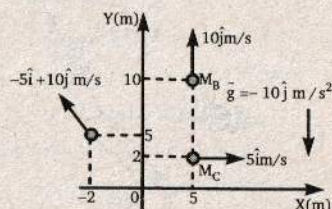
52. El sistema se muestra en esta forma por dos partículas de masas $m_1 = 2\text{ kg}$ y $m_2 = 3\text{ kg}$. Si la velocidad relativa de 1 respecto de 2 es $50\hat{i}\text{ m/s}$ y considerando que $\vec{V}_{\text{CM}} = 3\vec{V}_2$, halle la rapidez (en m/s) del centro de masa del sistema.



- A) 20 B) 30 C) 36
D) 40 E) 50

53. La figura muestra las posiciones de tres partículas en el instante $t = 0\text{ s}$, determine la posición del centro de masa en el instante que B alcanza su altura máxima.

$$m_A = 100\text{ g}, m_B = 200\text{ g}, m_C = 50\text{ g}$$

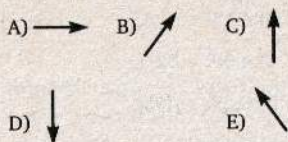
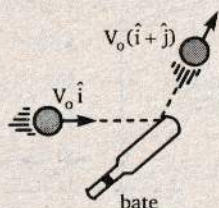


- A) $5,14\hat{i} + 11,85\hat{j}$
B) $4,12\hat{i} + 10,25\hat{j}$
C) $4,00\hat{i} + 8,00\hat{j}$
D) $3,29\hat{i} + 7,95\hat{j}$
E) $2,29\hat{i} + 11\hat{j}$

54. Dos masas puntuales m_1 y m_2 se colocan en una varilla de masa despreciable y longitud L . La masa m_1 se fija en el extremo izquierdo y la masa m_2 a una distancia $L/3$ de dicho extremo. Determine cuánto; habrá que desplazar m_2 desde su posición inicial, para que el centro del conjunto se ubique en el punto medio de la varilla.

- A) $\frac{L}{2} \left(\frac{3}{2} + \frac{m_1}{m_2} \right)$ B) $\frac{L}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{m_1}{m_2} \right)$
C) $\frac{L}{3} \left(1 + \frac{m_1}{m_2} \right)$
D) $\frac{L}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{m_1}{m_2} \right)$ E) $L \left(\frac{2}{3} + \frac{m_1}{m_2} \right)$

55. Una pelota de béisbol es desviada por un bate, tal como se muestra en la figura. Dibuje aproximadamente el vector impulso que ejerce el bate sobre la pelota.



56. Un proyectil de masa m pasa a través de un bloque de masa M inicialmente en reposo, tal como se muestra en la figura. Si la velocidad de salida del proyectil es la mitad de su velocidad de entrada, cuál es la pérdida de energía mecánica en porcentaje? (considere que $m = M/5$)



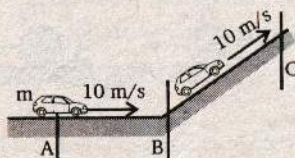
- A) 50 B) 70 C) 20
D) 30 E) 90

57. Una pelotita de 0,5 kg es lanzada frontalmente contra una pared vertical siendo su rapidez de 40 m/s, determine la magnitud de la variación de la cantidad de movimiento (en Ns) que experimenta la pelotita, si esta rebota frontal y horizontalmente con la misma rapidez.

- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50

58. Un auto de masa m viaja horizontalmente en el tramo AB con una rapidez constante de 10 m/s y en el tramo BC a lo largo de un plano inclinado con la misma rapidez, luego respecto de las siguientes proposiciones responda verdadero (V) o falso (F).

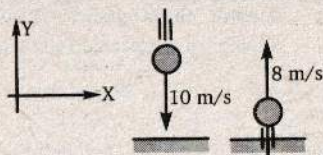
- I. Existe impulso como responsable del cambio de la cantidad de movimiento entre los tramos AB y BC.
II. La cantidad de movimiento entre los tramos AB y BC cambia.
III. No existe impulso debido a que no cambia la cantidad de movimiento.



- A) VFV B) VVF C) VVV
D) FVV E) FVF

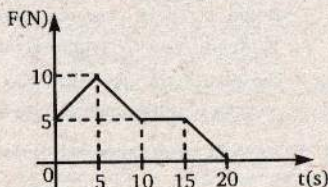
59. La figura muestra el choque de una esfera de 500g contra el piso. Marque verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. El módulo de la variación de la cantidad de movimiento es $1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- II. El impulso sobre la esfera tiene dirección $+\hat{j}$.
- III. En este caso particular, no se cumple la tercera ley de Newton.



- A) FVV B) FFV C) FVF
D) VVF E) VFF

60. La fuerza resultante que actúa sobre una partícula cambia en magnitud, tal como muestra la gráfica, calcule el cambio de la cantidad de movimiento de la partícula (en $\text{kg} \cdot \text{m/s}$) entre $t=5\text{s}$ y $t=15\text{s}$.



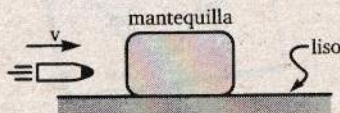
- A) 165 B) 62,5 C) 125
D) 72,4 E) 25,6

61. Respecto al impulso de una fuerza y a la cantidad de movimiento de un cuerpo, indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones:

- I. El impulso es el efecto de la fuerza en el tiempo.
- II. La cantidad de movimiento de una partícula incluye a la masa y a la velocidad.
- III. Impulso y cantidad de movimiento, tienen igual significado físico.

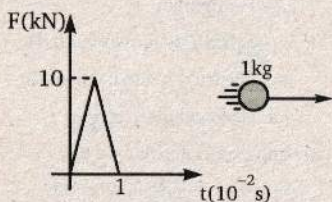
- A) VVVV B) VVVF C) VVVF
D) FVVV E) FVVV

62. Un rifle dispara horizontalmente una bala de 200g con una rapidez de $400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ frente a un gran bloque de mantequilla de 10kg. Si la bala, luego de atravesar el bloque emerge con una rapidez de 350 m/s, calcule la rapidez del bloque de mantequilla (en m/s) luego de ser atravesada.

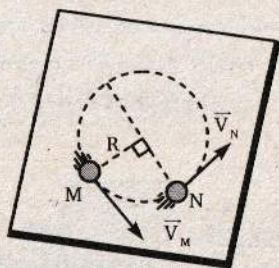


- A) 0,5 B) 1,0 C) 1,5
D) 2,5 E) 3,0

63. Una pelota de 1kg de masa choca con una rapidez de 30m/s sobre una pared. Si la fuerza de interacción pared-pelota es la que se muestra, halla la rapidez (en m/s) con la que rebota.



- A) 10 B) 20 C) 30
D) 40 E) 50
64. Una esfera de 1kg de masa está unida a una cuerda y gira con una rapidez angular constante de 30 rad/s en un plano horizontal lis, si el radio de giro es de 60cm. Determine el módulo de impulso neto (en N.s) que experimenta a la esfera cuando se traslada de M hasta N.

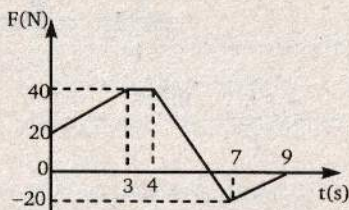


- A) $6\sqrt{2}$ B) $10\sqrt{2}$ C) $15\sqrt{2}$
D) $18\sqrt{2}$ E) $27\sqrt{2}$

65. Con que rapidez (en m/s) retrocede un cañon de 2000 kg cuando dispara un proyectil de 5kg con una rapidez de 100 m/s en dirección horizontal.

- A) 0,25 B) 10 C) 0,75
D) 2 E) 0,5

66. Un bloque de 5kg de masa se encuentra sobre una superficie horizontal lisa moviéndose con velocidad de $3\hat{i}$ m/s. Si sobre el bloque actúa una fuerza horizontal F que cambia con el tiempo como se muestra en la gráfica, calcule el trabajo (en J) efectuado por la fuerza F.

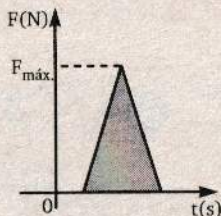


- A) 170 B) 1600 C) 2380
D) 3400 E) 4200
67. Se lanza un proyectil de 2kg de masa desde el suelo con una velocidad $V_0(2\hat{i} + 3\hat{j})$ m/s. Determine el impulso del peso desde que lanza hasta que alcanza el punto más alto de su trayectoria, en kg. m/s ($\vec{g} = 10\hat{j}$ m/s²).

- A) $-2\hat{j}$ B) $-4\hat{j}$ C) $-6\hat{j}$
D) $-7\hat{j}$ E) $8\hat{j}$

68. La figura muestra la variación de una fuerza F , con el tiempo t , si el impulso correspondiente tiene un valor de $5 \cdot 10^4$ Ns y la duración del mismo es de 10^{-3} s; el valor de la fuerza media (en N) será:

- A) $5 \cdot 10^3$
 B) $2,5 \cdot 10^3$
 C) $5 \cdot 10^7$
 D) $2,5 \cdot 10^7$
 E) $5 \cdot 10^4$



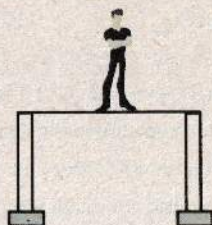
69. Una plataforma reposa sobre una superficie lisa. Pedrito ($m=50$ kg) inicialmente en reposo sobre la plataforma ($M=100$ kg), camina sobre ésta con una rapidez relativa de 4 m/s. ¿Cuál es la rapidez (en m/s) de la plataforma, respecto de la superficie lisa, en el instante que Pedrito abandona la plataforma?

- A) 0,58 B) 0,74 C) 0,90
 D) 1,33 E) 1,76

70. En el punto más alto de su trayectoria un proyectil se está moviendo con velocidad de magnitud V_0 y explota dividiéndose en dos fragmentos iguales, inmediatamente después de la explosión uno de ellos tiene también velocidad V_0 pero se mueve en sentido contrario al que tenía el proyectil. La magnitud de la velocidad del otro fragmento en este instante es:

- A) V_0 B) $2V_0$ C) $3V_0$
 D) $4V_0$ E) $5V_0$

71. La figura muestra a Juanito realizando saltos ornamentalmente sobre una membrana elástica. Si $F = (6,32 \times 10^5 \text{ N/s})t$ es la fuerza que la membrana ejerce sobre un cuerpo en contacto con ella y si Juanito pesa 800 N, halle la fuerza media (en kN) sobre Juanito luego de 10 ms.



- A) 0,80 B) 1,00 C) 1,58
 D) 3,16 E) 6,32

72. Un objeto inicialmente en reposo, explota fragmentándose en dos partes de masas m_1 y m_2 . Si el fragmento m_1 adquiere el doble de energía cinética que el otro, ¿cuál es la relación m_1/m_2 ?

- A) $\sqrt{2}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) 2
 D) $\frac{1}{2}$ E) 1

73. Dos patinadores ($m_1 = 60\text{kg}$, $m_2 = 80\text{kg}$) se encuentran frente a frente en la pista de hielo. Sorpresivamente m_1 empuja a m_2 proporcionalmente un impulso de $50\text{N}\cdot\text{s}$. Halle la relación $V_1 \div V_2$ entre las velocidades adquiridas por los dos patinadores.

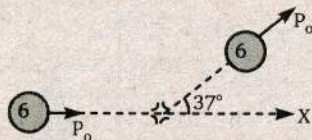
A) 0,75 B) 1,00 C) 1,33
D) 1,85 E) 2,30

74. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones siguientes:

- I. Un cuerpo de masa "m" realiza un movimiento en un plano horizontal, si la energía cinética de este permanece constante entonces la cantidad de movimiento del cuerpo permanece constante.
- II. Si se conserva la cantidad de movimiento de una partícula entonces se conserva su energía mecánica.
- III. En el espacio vacío donde la gravedad es cero, dos astronautas flotan libremente y se empujan mutuamente entonces la cantidad de movimiento total de los dos astronautas no cambia.

A) FFF B) FFV C) FVV
D) VVV E) FVF

75. Una bola de billar se está moviendo sobre la mesa con un momentum $P_o = 10\text{N}\cdot\text{s}$ en la dirección +x. Hallar la magnitud del impulso (en $\text{N}\cdot\text{s}$) que debe aplicarse sobre la bola, para que cambie su dirección de movimiento como se ilustra en la figura.

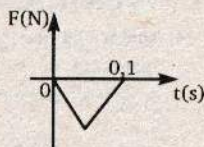


A) $\sqrt{10}$ B) $2\sqrt{10}$ C) $3\sqrt{10}$
D) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$ E) $\frac{1}{3}\sqrt{10}$

76. Una esfera de 200g se mueve sobre una superficie horizontal lisa con una velocidad de $20\hat{i} \text{ m/s}$, después de chocar con la pared rebota con una velocidad de $-16\hat{i} \text{ m/s}$. Si la fuerza que le ejerce la pared varía con el tiempo como se indica en la gráfica, determine:

- a) La magnitud de la fuerza máxima (en N) que la pared le ejerce a la esfera.
- b) La magnitud de la fuerza media (en N)

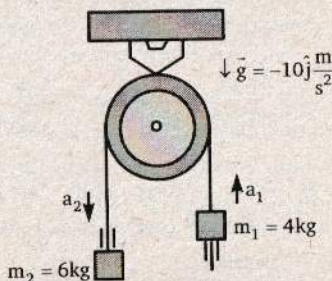
A) 10 ; 144
B) 20 ; 30
C) 72 ; 144
D) 144 ; 72
E) 40 ; 10



77. Una partícula tiene la cantidad de movimiento $\mathbf{p} = 35\hat{i} + 70\hat{j}$ kg.m/s cuando su rapidez es $\sqrt{5}$ m/s, halle la masa de la partícula (en kg).

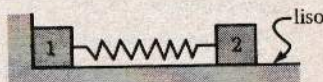
A) 35 B) 40 C) 45
D) 50 E) 55

78. La figura muestra una polea de masa insignificante y sin fricción de la cual penden 2 partículas de masas m_1 y m_2 ($m_2 > m_1$), unidas por una cuerda liviana e inextensible. Calcule la aceleración del centro de masa del sistema de partículas.
- $m_1 = 4\text{ kg}$ $m_2 = 6\text{ kg}$



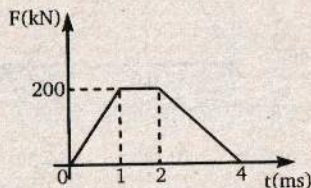
A) $-0,2\hat{j}$
B) $-0,4\hat{j}$
C) $-0,6\hat{j}$
D) $-0,8\hat{j}$
E) $-0,9\hat{j}$

79. En un plano horizontal liso se tienen dos bloques de masas m_1 y m_2 unidos por un resorte ideal de rigidez "k". Se desplaza el bloque "2" una pequeña distancia "x" hacia la izquierda y se suelta. Determine el módulo de la velocidad del centro de masa del sistema una vez que el bloque (1) se separe de la pared.



A) $V_{C_M} = \frac{x\sqrt{k(m_1 + m_2)}}{m_1 + m_2}$
B) $V_{C_M} = \frac{x\sqrt{km_1}}{m_1 + m_2}$
C) $V_{C_M} = \frac{x\sqrt{k(m_1 - m_2)}}{m_1 + m_2}$
D) $V_{C_M} = \frac{x\sqrt{km_2}}{m_1 + m_2}$
E) $V_{C_M} = \frac{x\sqrt{k(m_1 + m_2)}}{m_1 - m_2}$

80. La fuerza que ejerce los gases de la explosión de la pólvora sobre una bala de 400 g en función del tiempo se muestra en la gráfica. Determine la máxima rapidez que alcanza la bala (en m/s) al salir del cañón del rifle.



A) 750 B) 950 C) 1150
D) 1250 E) 1450

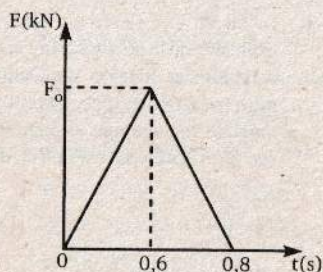
81. Sobre una superficie horizontal se imprime a un bloque de 6kg una rapidez de 30m/s. Si entre el bloque y la superficie el coeficiente de fricción cinético es 0,3 ,halle la magnitud del impulso (en N.s) que produce la fuerza de fricción hasta el instante que el bloque se detiene.

Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A) 100 B) 120 C) 160
D) 180 E) 240

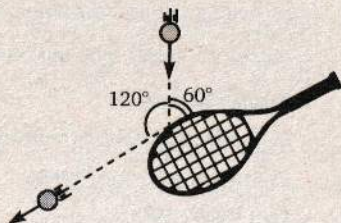
82. La gráfica muestra cómo cambia la magnitud de la fuerza que actúa sobre la bala de un fusil en función del tiempo. Si la velocidad de salida de la bala es de 700 m/s, calcule F_0 (en kN).

Asuma que el 20% del impulso se pierde y que la masa de la bala es 3g.



- A) 2,56 B) 3,56 C) 6,56
D) 8,56 E) 9,56

83. En la figura se muestra el instante previo y posterior al impacto de una raqueta y posterior al impacto de una raqueta sobre una pelota de tenis de 100g; si la rapidez de llegada de la pelota es de 20 m/s y la salida de 10 m/s, determine el módulo de la fuerza promedio (en N) del impacto si este duro 0,5 s.



- A) $\sqrt{3}$ B) $\sqrt{5}$ C) 5
D) $2\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{5}$

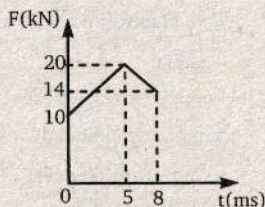
84. Sobre un cuerpo actúa una fuerza variable F cuya regla de correspondencia es:

$$F = \begin{cases} t + 2; & 0 \leq t < 4 \\ -2t + 14; & 4 \leq t \leq 9 \end{cases}; t \text{ en s; } F \text{ en N}$$

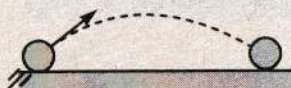
Determine el módulo del impulso debido a la fuerza F (en Ns).

- A) 12 B) 21 C) 30
D) 36 E) 42

85. La magnitud de una fuerza cambia con el tiempo como se muestra en la gráfica, calcule la magnitud de la fuerza media (en kN), en el intervalo de tiempo (0-8 ms).

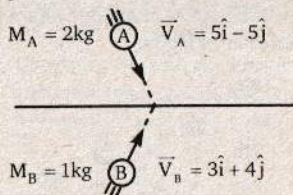


- A) 15,25 B) 5,75 C) 15,75
D) 25,00 E) 12,50
86. Un proyectil de masa "m" se dispara con una velocidad:
 $\vec{V}_0 = 30\hat{i} + 40\hat{j} \text{ m/s}^2$, si $g = 10 \text{ m/s}^2$
 y se desprecia la resistencia del aire, indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones siguientes:
- El impulso recibido por el proyectil durante todo el vuelo es cero.
 - El impulso recibido por el proyectil entre: 0s y 3s es igual al recibido entre: 4s y 7s
 - El vector unitario de la cantidad de movimiento del proyectil para $t = 7\text{s}$ es $(\hat{i} - \hat{j})/\sqrt{2}$



- A) VVV B) FFF C) VVF
D) FVV E) FVF

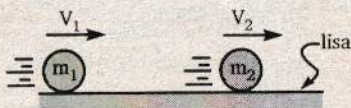
87. Sobre una superficie lisa se mueven 2 discos A y B como se muestra en a figura.



Después de la colisión se observa que el disco B se divide en 2 porciones B1 y B2 (de igual masa) con velocidad
 $\vec{V}_{B1} = 2\hat{i} - 2\hat{j}$ y $\vec{V}_{B2} = 3\hat{i} - \hat{j}$, respectivamente. Halle el impulso (en N.s) sobre el disco A durante el impacto.

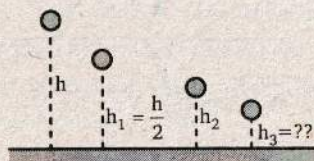
- A) $\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{5}{2}\hat{j}$ B) $\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{11}{2}\hat{j}$
C) $\frac{3}{2}\hat{i} + \frac{5}{2}\hat{j}$
D) $\frac{3}{2}\hat{i} + \frac{11}{2}\hat{j}$ E) $\frac{3}{2}\hat{i} + \frac{7}{2}\hat{j}$

88. Las masas m_1 y m_2 de la figura $m_1 = 2m_2 = 20 \text{ kg}$ se mueven en una superficie lisa con velocidades $\vec{V}_1 = 10\hat{i} \text{ m/s}$ y $\vec{V}_2 = 8\hat{i} \text{ m/s}$. Si se produce un choque perfectamente inelástico, determine la velocidad (en m/s) después del choque.



- A) 2,3i B) 9,3i C) 10,3i
D) 14,3i E) 7,3i

89. De una altura "h" se deja caer una pelota sobre un piso sólido. Si en el primer rebote sube hasta una altura $h/2$ determine hasta que altura sube en el tercer rebote.



- A) $h/4$ B) $3h/4$ C) $h/8$
D) $3h/8$ E) $h/16$

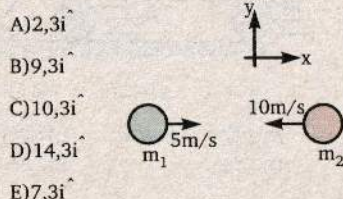
90. Un cuerpo en movimiento se fracciona repentinamente en 3 partes iguales que se mueven con velocidades de

$$\vec{V}_1 = 3\hat{i} \text{ m/s}; \vec{V}_2 = 2\hat{j} \text{ m/s y}$$

$\vec{V}_3 = -0,5(\hat{i} + \hat{j})$. ¿Cuál era la velocidad del cuerpo (en m/s) antes del fraccionamiento?

- A) $\frac{2}{3}\hat{i} + \frac{5}{3}\hat{j}$ B) $\frac{5}{2}\hat{i} + \frac{3}{2}\hat{j}$
C) $\frac{5}{6}\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{j}$
D) $\frac{2}{3}\hat{i} + \frac{3}{5}\hat{j}$ E) $3\hat{i} - \frac{5}{2}\hat{j}$

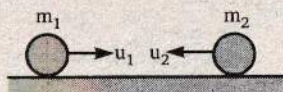
91. En la figura las masas chocan inelásticamente. Si $m_2 = 2m_1$ y el coeficiente de restitución es 0,2, calcule la velocidad (en m/s) de m_2 respecto a m_1 después del choque.



- A) $2,3\hat{i}$
B) $9,3\hat{i}$
C) $10,3\hat{i}$
D) $14,3\hat{i}$
E) $7,3\hat{i}$

92. Respecto del choque frontal de las esferitas que se muestran, establezca el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. Si las esferitas son idénticas y $u_1 = u_2$ entonces $\vec{p} = \vec{0}$ antes del choque.
II. Como $\vec{p}$ (antes) $= \vec{0}$, al colisionar antes se detendrán de manera que $\vec{p}$ (antes) $= \vec{p}$ (después) $= \vec{0}$.
III. Solo podrá haber choque elástico si $m_1 \neq m_2$.



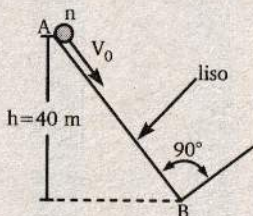
- A) VVV B) VFF C) VVF
D) FFF E) VFV

93. Una manzana de masa 200g desciende verticalmente. Cuando se encuentra a una altura h del suelo es impactada por una flecha de masa 300g que un instante antes del impacto tenía una velocidad 10i m/s.

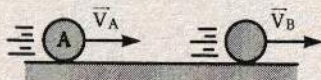
Si se mueven juntos, ¿Cuál es la componente horizontal de su velocidad un instante antes de chocar con el suelo (en m/s)?

- A) $2\hat{i}$ B) $3\hat{i}$ C) $4\hat{i}$
D) $5\hat{i}$ E) $6\hat{i}$

94. La variación de la cantidad de movimiento en el punto B de la figura es 90 kg m/s . Si la esfera fue lanzada desde el punto A con una rapidez $V_0 = 10 \text{ m/s}$, determine la masa, en kg, de la esfera si rebota en el punto B con una rapidez de 15 m/s .



- A) 0,5 B) 1,5 C) 2
D) 1 E) 6
95. Dos esferas A y B se mueven sobre una superficie lisa con velocidades $\vec{V}_A = 12\hat{i} \text{ m/s}$ y $\vec{V}_B = 8\hat{i} \text{ m/s}$ produciéndose un choque frontal, si la velocidad de la esfera A después del choque es $\vec{V}_A = 7\hat{i} \text{ m/s}$. Determine la velocidad de la esfera B (en m/s) después del choque, si el coeficiente de restitución es $\epsilon = 0,75$.

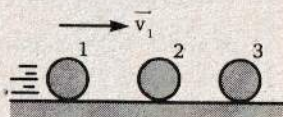


- A) $9\hat{i}$ B) $12\hat{i}$ C) $8\hat{i}$
D) $10\hat{i}$ E) $-5\hat{i}$

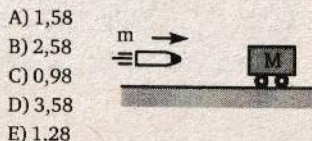
96. Un cuerpo con una energía cinética E_0 choca en forma totalmente inelástica con otro cuerpo de igual masa que inicialmente se encuentra en reposo. Determine la energía cinética del sistema formado por los dos cuerpos después del choque.

- A) $\frac{E_0}{4}$ B) $\frac{E_0}{2}$ C) E_0
D) $2E_0$ E) $4E_0$

97. Tres bolas idénticas colisionan como muestra la figura, inicialmente 2 y 3 se encuentran en reposo, 1 choca a 2 y luego 2 choca a 3. Determine el porcentaje de energía cinética que recibe 3 respecto del inicial. Asuma que en las colisiones $\epsilon = 0,75$.



- A) 19% B) 29% C) 39%
D) 49% E) 59%
98. Una masita pendular cuelga del extremo de un hilo de masa insignificante. Una flecha de 100 g que está moviéndose con 10 m/s se incrusta horizontalmente en la masita haciendo que ésta se eleve 20 cm . ¿Cuál es la masa (en gramos) de la masita pendular?



- A) 1,58
B) 2,58
C) 0,98
D) 3,58
E) 1,28

99. Una masita pendular cuelga del extremo de un hilo de masa insignificante. Una flecha de 100g que está moviéndose con 10 m/s se incrusta horizontalmente en la masita haciendo que ésta se eleve 20 cm. ¿Cuál es la masa (en gramos) de la masita pendular?

A) 200 B) 300 C) 400
D) 500 E) 600

100. Dos partículas A y B colisionan elásticamente. Indique verdadero (V) o falso (F).

I. La rapidez de la partícula A

después de la colisión es $\frac{v}{3}$.

II. La rapidez de la partícula B

después de la colisión es $\frac{2V}{3}$

III. El modulo de la velocidad de A respecto de B después de la comisión es V.



A) VVV B) VFV C) FFV
D) FVF E) FFF

**CLAVES**

1	A
2	A
3	A
4	C
5	C
6	A
7	B
8	B
9	D
10	C
11	A
12	A
13	B
14	A
15	D
16	B
17	A
18	B
19	C
20	D
21	A
22	A
23	D
24	B
25	E

26	E
27	E
28	C
29	C
30	A
31	E
32	D
33	B
34	E
35	C
36	A
37	C
38	C
39	E
40	E
41	C
42	E
43	D
44	B
45	B
46	B
47	B
48	C
49	E
50	A

51	E
52	B
53	E
54	D
55	C
56	B
57	D
58	B
59	C
60	B
61	B
62	B
63	B
64	D
65	A
66	C
67	C
68	C
69	D
70	C
71	D
72	D
73	C
74	B
75	B

76	D
77	A
78	B
79	D
80	D
81	D
82	C
83	D
84	B
85	C
86	D
87	B
88	B
89	C
90	C
91	E
92	B
93	E
94	C
95	D
96	B
97	E
98	C
99	C
100	B

**EXÁMENES DE
ADMISIÓN
UNI - UNMSM**

UNI - 2009 - I

PROBLEMA 01:Sean los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ con módulos 3 y $\sqrt{10}$ respectivamnete.Si el módulo de la suma $|\vec{A} + \vec{B}|$ es igual a 5, ¿cuánto vale el módulo de la diferencia $|\vec{A} - \vec{B}|$?

A) $-\frac{4}{3}$

B) $\frac{4}{3}$

C) $-\frac{3}{4}$

D) $\frac{3}{4}$

E) $\sqrt{13}$

Resolución:

Por dato del problema:

$$|\vec{A}| = 3, |\vec{B}| = \sqrt{10}, |\vec{A} + \vec{B}| = 5$$

De $|\vec{A} + \vec{B}| = 5$, obtenemos:

$$\begin{aligned} |\vec{A} + \vec{B}|^2 &= (\vec{A} + \vec{B}) \cdot (\vec{A} + \vec{B}) \\ &= |\vec{A}|^2 + 2\vec{A} \cdot \vec{B} + |\vec{B}|^2 \\ &= 25 \end{aligned} \quad \dots (i)$$

pero $|\vec{A}|^2 = 9$ y $|\vec{B}|^2 = 10$ reemplazando en (i):

$$\begin{aligned} 9 + 2\vec{A} \cdot \vec{B} + 10 &= 25, \text{ de donde} \\ 2\vec{A} \cdot \vec{B} &= 6 \end{aligned} \quad \dots (ii)$$

Nos piden calcular $|\vec{A} - \vec{B}|$; es decir:

$$\begin{aligned} |\vec{A} - \vec{B}|^2 &= (\vec{A} - \vec{B}) \cdot (\vec{A} - \vec{B}) \\ &= |\vec{A}|^2 - 2\vec{A} \cdot \vec{B} + |\vec{B}|^2 \end{aligned}$$

teniendo en cuenta que $|\vec{A}| = 3$, $|\vec{B}| = \sqrt{10}$ y de (ii) $2\vec{A} \cdot \vec{B} = 6$; obtenemos:

$$|\vec{A} - \vec{B}|^2 = 9 - 6 + 10 = 13$$

por lo tanto:

$$|\vec{A} - \vec{B}| = \sqrt{13}$$

Rpta.: E

PROBLEMA 02: Una piedra es lanzada verticalmente hacia abajo en un pozo con una rapidez inicial de 32 m/s y llega al fondo en 3 segundos. La profundidad del pozo, en m, y la rapidez con que llega la piedra, en m/s, respectivamente, son:

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

A) 140,1 ; 61,4

B) 140,1 ; 62,4

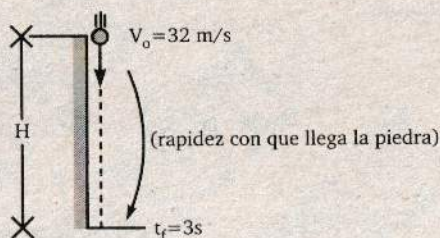
C) 141,1 ; 61,4

D) 141,1 ; 62,4

E) 142,1 ; 63,4

Resolución:

Veamos el diagrama del problema, con t_f siendo el tiempo final.



De la cinemática se verifica.

$$H = V_o t_f + g/2 t_f^2 ; V_f = V_o + g t_f$$

Reemplazando datos:

$$H = 32 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} + \left(\frac{9,81 \text{ m/s}^2}{2} \right) (3 \text{ s})^2$$

$$= 140,1 \text{ m}$$

$$H = 140,1 \text{ m y } V_f = 32 \text{ m/s} + 9,81 \text{ m/s}^2 \times 3 \text{ s}$$

$$= 61,4 \text{ m/s}$$

$$V_f = 61,4 \text{ m/s} \quad (\text{rapidez con que llega la piedra})$$

Rpta.: A

PROBLEMA 03:

Calcule aproximadamente el valor de la gravedad solar en m/s^2 , si el radio del Sol es 110 veces el radio de la Tierra y su masa es 330 000 veces la masa de la Tierra.

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

A) 197

B) 227

C) 267

D) 317

E) 337

Resolución:

De la ley de la gravitación universal aplicado a un cuerpo de masa m que se encuentra sobre la superficie de un planeta de radio R y masa M , se tiene

$$mg = \frac{G m M}{R^2} \quad \dots(i)$$

Si g_T , M_T y R_T se refieren a la gravedad, masa y radio de la tierra.

g_s ; M_s y R_s se refiere a la gravedad, masa y radio del sol y dado que la constante universal G es igual para todos los planetas, se verifica de (i)

$$G = \frac{g_T R_T^2}{M_T} = \frac{g_s R_s^2}{M_s} \quad \dots(ii)$$

Por dato del problema $R_s = 110 R_T$, $M_s = 330000 M_T$ y teniendo en cuenta de (ii) que

$$g_s = g_T \frac{M_s}{M_T} \times \frac{R_T^2}{R_s^2}, \text{ obtenemos}$$

$$(g_T = 9,81 \text{ m/s}^2)$$

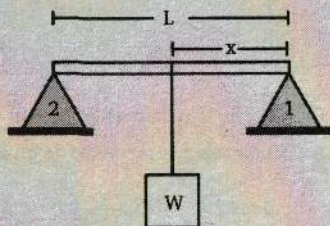
$$g_s = g_T \times \frac{330\,000 M_T}{M_T} \times \frac{(R_T^2)}{(110 R_T)^2}$$

$$= 27,27 g_T = 267 \text{ m/s}^2 \quad (\text{gravedad solar})$$

Rpta.: C

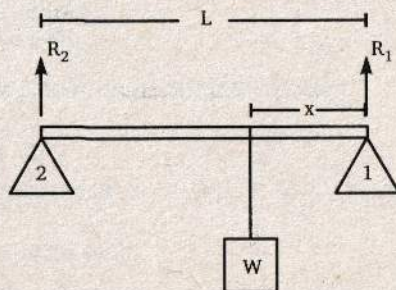
PROBLEMA 04: Un bloque de peso W está suspendido de una vara de longitud L cuyos extremos se posan en los soportes "1" y "2" como se indica en la figura. Se quiere que la reacción en el soporte "1" sea α veces la reacción en el soporte "2". La distancia x debe ser:

- A) $\frac{\alpha L}{\alpha + 1}$
 B) $\frac{L}{2\alpha + 1}$
 C) $\frac{\alpha L}{\alpha + 2}$
 D) $\frac{L}{\alpha + 1}$
 E) $\frac{2L}{\alpha + 1}$



Resolución:

Mostremos el diagrama de fuerzas correspondiente



En la figura R_1 y R_2 son las reacciones normales en los soportes 1 y 2 respectivamente.

Del equilibrio de fuerzas :

$$R_1 + R_2 - W = 0 \quad \dots (i)$$

Del equilibrio de Rotación (Momentos) alrededor del soporte "2":

$$(L - x)W - L R_1 = 0 \quad \dots (ii)$$

y de la condición del problema:

$$R_1 = \alpha R_2 \quad \dots (iii)$$

se tiene (usando "I"):

$$R_1 + \frac{R_1}{\alpha} = w \text{ ó } R_1 = \frac{\alpha}{\alpha+1} w;$$

en (ii):

$$(L-x)w - L \frac{\alpha}{\alpha+1} w = 0;$$

de donde:

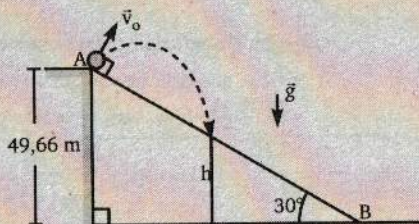
$$x = \frac{L}{\alpha+1}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 05:

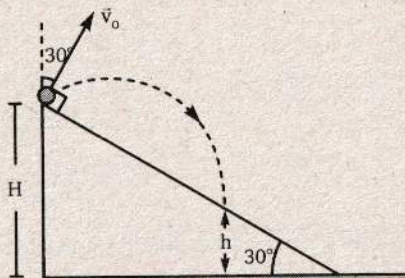
En la figura, se lanza una partícula con velocidad v_0 de módulo 17 m/s. Calcule la altura "h" (en m) en que la partícula golpea la rampa AB ($g=9,81$ m/s²)

- A) 5
- B) 10
- C) 20
- D) 30
- E) 40



Resolución:

Veamos un diagrama del problema



La ecuación de la rampa esta dado por:

$$y = H - \tan 30^\circ x \quad \dots(i)$$

Las ecuaciones de la partícula que es lanzada con velocidad $\vec{V}_0$ desde una altura H son :

$$y_p = H + V_0 \cos 30^\circ t - g/2t^2 \quad \dots(ii)$$

$$x_p = V_0 \sin 30^\circ t \quad \dots(iii)$$

La condición que se debe cumplir para que la partícula impacte en la rampa es que las ecuaciones (ii) y (iii) deben satisfacer la ecuación de la rampa (i), reemplazando.

$$\begin{aligned} H + V_0 \cos 30^\circ t - g/2t^2 \\ = H - \tan 30^\circ \times V_0 \sin 30^\circ t \end{aligned}$$

De la ecuación anterior obtenemos :

$$t = \frac{2V_0}{g \cos 30^\circ}$$

reemplazando datos obtenemos:

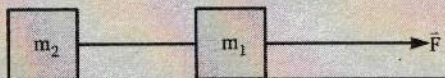
$t = 4 \text{ s}$, que es el tiempo que se emplea en chocar con la rampa.

Calculando $h = y_p(4s)$, en la ecuación (ii)

$$y_p(4s) = 49,66 + 17 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 - \frac{9,81}{2} (4)^2 = 30\text{m}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 06: Una fuerza constante $\vec{F}$ actúa sobre un bloque de masa " m_1 " que está unido mediante una cuerda de masa despreciable a otro bloque de masa " m_2 ", como se indica en la figura. No hay fricción entre los bloques y el piso y los bloques están inicialmente en reposo. Cuando los bloques han recorrido una distancia " d ", la energía cinética del bloque de masa m_2 es:



A) $\left(1 + \frac{m_1}{m_2}\right) Fd$

B) $\frac{m_2 Fd}{m_1}$

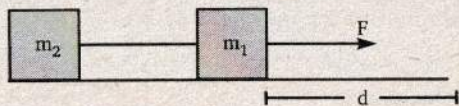
C) $\frac{m_1 Fd}{m_2}$

D) $\frac{m_2 Fd}{(m_1 + m_2)}$

E) $\frac{m_1 Fd}{(m_1 + m_2)}$

Resolución:

En la figura d es la distancia recorrida al aplicar la fuerza F



Las masas m_1 y m_2 están aceleradas por la fuerza F , con aceleración:

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2} \quad \dots (i)$$

De la cinemática, la velocidad v que adquieren ambas masas que parten del reposo, esta dada por:

$$2ad = v^2 \quad \dots (ii)$$

reemplazando (ii) en (i) tenemos:

$$\frac{2Fd}{m_1 + m_2} = v^2 \quad \dots (iii)$$

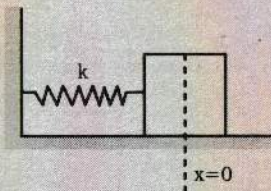
Multiplicando ambos lados de la ecuación (iii) por $\frac{m_2}{2}$ se obtiene:

$$\frac{m_2 Fd}{m_1 + m_2} = \frac{m_2}{2} v^2$$

La expresión anterior es justamente la energía cinética del bloque de masa m_2 .

Rpta.: D

PROBLEMA 07: Un bloque de 0,75 kg de masa descansa sobre una superficie horizontal lisa y está unido a una pared por un resorte de constante $k=48 \text{ Nm}^{-1}$ como se muestra en la figura.



Si el bloque es desplazado una distancia de 0,2 m hacia la derecha a partir de la posición de equilibrio, y luego se suelta, calcule el tiempo, en segundos, que demora el bloque en pasar por primera vez por la posición $x=-0,1 \text{ m}$.

A) $\frac{\pi}{3}$

B) $\frac{\pi}{6}$

C) $\frac{\pi}{12}$

D) $\frac{\pi}{15}$

E) $\frac{\pi}{18}$

Resolución:

La ecuación que describe el movimiento del bloque está dado por:

$$x = A \cos(\omega t) \quad \dots(i)$$

En (i):

$$A = 0,2 \text{ y } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{48}{0,75}} = 8 \text{ Nm}^{-1}$$

Por condición del problema en $t = t_0$; $x = -0,1 \text{ m}$; es decir:

$$-0,1 \text{ m} = 0,2 \text{ m} \cos(8t_0), \text{ con lo que:}$$

$$\cos(8t_0) = -1/2$$

Para que se cumpla esa condición, se debe satisfacer:

$$8t_0 = 2\pi/3; \text{ con lo cual}$$

$$t_0 = \pi/12$$

Rpta.: C

PROBLEMA 08: Una bola de 0,6 kg de masa se mueve en el sentido positivo del eje x con una rapidez de 1,8 m/s y choca frontalmente con una bola de 0,3 kg en reposo. Si la colisión es perfectamente elástica, las velocidades, en m/s, de la bola incidente y la que esta inicialmente en reposo, respectivamente, son:

- A) $-0,6\hat{i}; 0,6\hat{i}$ B) $0,6\hat{i}; 1,2\hat{i}$ C) $-0,6\hat{i}; 1,2\hat{i}$
 D) $0,6\hat{i}; 2,4\hat{i}$ E) $-0,6\hat{i}; 2,4\hat{i}$

Resolución:

Por datos del problema:

$$m_1 = 0,6 \text{ kg}, m_2 = 0,3 \text{ kg} \text{ y } v_1 = 1,8 \text{ m/s } v_2 = 0$$

Sean v_1 y v_2 las velocidades iniciales de ambas partículas y v_1' y v_2' sus respectivas velocidades finales.

Por conservación de momentum tenemos (teniendo en cuenta que $v_2 = 0$)

$$m_1 \vec{v}_1' = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2' \quad \dots(i)$$

Por condición de choque elástico se verifica:

$$\vec{v}_1 + \vec{v}_1' = \vec{v}_2 + \vec{v}_2' \quad \dots(ii)$$

Con $v_2 = 0$, combinando las ecuaciones (i) y (ii) obtenemos:

$$\vec{v}_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \vec{v}_1 \text{ y } \vec{v}_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} \vec{v}_1$$

reemplazando datos:

$$\vec{v}_1' = 0,6 \text{ m/s } \hat{i} \text{ y } \vec{v}_2' = 2,4 \text{ m/s } \hat{i}$$

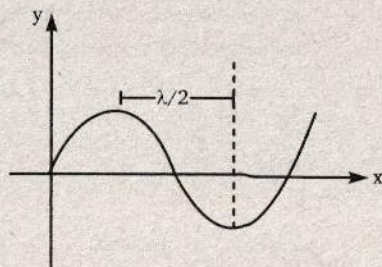
Rpta.: D

PROBLEMA 09: Un caño gotea con frecuencia constante sobre el centro de un cilindro lleno de agua y se observa que se genera una onda sinusoidal sobre la superficie del agua. La distancia entre un pico y un valle de dicha onda es de 1,2 cm. Además se observa que por un punto fijo sobre la superficie del agua pasan 35 picos en 30 segundos. ¿Cuál es la rapidez de la propagación, en cm.s^{-1} , de la onda generada?

- A) 0,6 B) 1,7 C) 2,8
 D) 3,8 E) 4,7

Resolución:

Escobemos un diagrama de la onda que se genera del tipo sinusoidal



En la figura $\lambda/2$ (siendo λ la longitud de onda) verifica por el enunciado del problema

$$\lambda/2 = 1,2 \text{ cm, con lo cual}$$

$$\lambda = 2,4 \text{ cm} \quad \dots(i)$$

La frecuencia de la onda generada esta dada por el número de picos que pasan por un punto fijo sobre las superficies del agua, es decir:

$$f = \frac{35 \text{ picos}}{30 \text{ seg}} \quad \dots(ii)$$

Para la rapidez de propagación de una onda, se tiene que:

$$v = \lambda f, \text{ reemplazando datos}$$

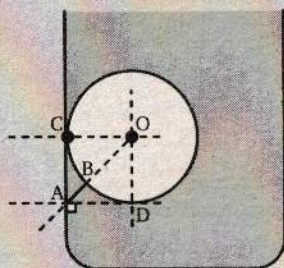
$$v = 2,4 \text{ cm} \times \frac{35}{30 \text{ seg}} = 2,8 \text{ cm/s} \quad (\text{rapidez de la onda generada})$$

Rpta.: C

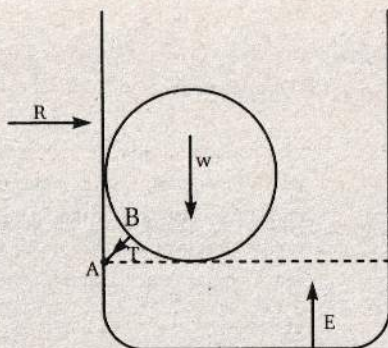
PROBLEMA 10:

Un cuerpo de forma esférica de radio 10cm y de densidad $0,5\text{g cm}^{-3}$ está completamente sumergido en el agua, sostenido por la cuerda AB y en un equilibrio según el dibujo mostrado. Calcule la reacción en el punto C en newtons. ($g=9,81\text{ m/s}^2$)

- A) 9,3
- B) 10,2
- C) 20,5
- D) 30,7
- E) 41,5

**Resolución:**

Esbozemos el diagrama de cuerpo libre de la esfera, donde R es la reacción horizontal de la pared T es la tensión de la cuerda AB, esta cuerda, según el problema hace un ángulo de 45° con la horizontal.



E= es el empuje del agua.

W= es el peso del cuerpo.

De la condición de equilibrio, se cumple:

En la horizontal:

$$R - T\sqrt{2}/2 = 0 \quad \dots(i)$$

En la vertical:

$$W + T\sqrt{2}/2 - E = 0 \quad \dots(ii)$$

De (i) y (ii):

$$R = E - W \quad \dots(iii)$$

Con $E = p_a V g$ y $W = p_c V g$, obtenemos:

$$R = (p_a - p_c) V g, \text{ donde}$$

$$V = 4/3 \pi r^3$$

Reemplazando valores:

$$R = (1 \text{ g/cm}^3 - 0,5 \text{ g/cm}^3) \times 4/3 \pi$$

$$(10 \text{ cm})^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2$$

con $1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$, obtenemos:

$$R = 20,5 \text{ N}$$

Rpta.: C

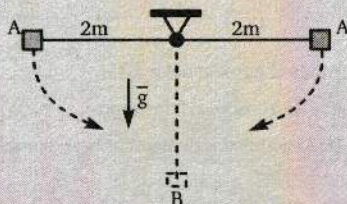
PROBLEMA 11:

Dos masa de plomo idénticas $\left(C_e = 0,03 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)$ que están sujetas por hilos de

2m de longitud cada uno, se las deja caer desde el reposo a partir de la posición horizontal A. Las dos masas chocan en la posición B de manera completamente inelástica, que dando en reposo. Considerando que toda energía en el choque se ha transformado en calor, ¿cuál es la temperatura de las masas (en $^\circ\text{C}$) después del choque?. La temperatura inicial de cada masa es 20°C .

($1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

- A) 18,15
- B) 19,15
- C) 20,15
- D) 21,15
- E) 22,15



Resolución:

La energía inicial al momento del choque (energía mecánica) es:

$$E_{\text{mecánica}} = 2mgh \quad \dots (i)$$

siendo $h = 2n$ la longitud del hilo

Por condición del problema la energía mecánica se convierte en energía calorífica.

$$E_{\text{calórica}} = 2C_e m \Delta T \quad \dots (ii)$$

Igualando (i) y (ii)

$$2mgh = 2C_e m \Delta T, \text{ de donde}$$

$$\Delta T = \frac{gh}{C_e},$$

reemplazando valores;

$$\Delta T = \frac{9,81 \text{ m/s}^2 \times 2 \text{ m}}{0,03 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}}$$

$$= \frac{9,81 \times 10^{-3} \text{ J}^\circ\text{C}}{3 \times 10^{-2} \times 4,18 \text{ J}} = 0,15^\circ\text{C},$$

en el calculo anterior hemos usado $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$; así:

$$\Delta T = T_f - T_i, \text{ con } T_i = 20^\circ\text{C},$$

nos da:

$$T_f = 20,15^\circ\text{C}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 12:

Un condensador plano, cuyas placas tienen las dimensiones $(25 \times 25) \text{ cm}^2$ y están separadas entre sí una distancia $d_1 = 5 \text{ mm}$, se carga con una diferencia de potencial $V_1 = 10 \text{ V}$ y luego es desconectado de la fuente. ¿Cuál será la diferencia de potencial V_2 , en voltios, si las placas se separan hasta la distancia $d_2 = 30 \text{ mm}$?

A) 10

B) 20

C) 40

D) 60

E) 100

Resolución:

La relación entre carga Q , capacidad C y voltaje V para un condensador esta dada por:

$$Q_1 = C_1 V_1 \quad \dots(i)$$

Por datos del problema $V = 10$ voltios y C para un condensador de placas paralelas lo calculamos mediante:

$$C_1 = \epsilon \frac{A_1}{d_1} \quad \dots(ii)$$

$$\begin{aligned} \text{con } A_1 &= (25 \times 25) \text{ cm}^2 \\ &= 625 \times 10^{-4} \text{ m}^2, d_1 = 5 \times 10^{-3} \text{ m} \end{aligned}$$

en (ii) se tiene:

$$C_1 = 1250 \epsilon \times \text{m} \quad \dots(iii)$$

con lo que (i) se expresa como:

$$Q = 1250 \epsilon V \text{m} \quad \dots(iv)$$

Ahora $d_2 = 30 \times 10^{-3} \text{ m}$, con lo que :

$$C_2 = \epsilon \frac{A_1}{d_2} = \frac{125}{6} \epsilon \times \text{m}$$

Como la carga es la misma en ambo casos se tiene de (i):

$$V_2 = \frac{Q_1}{C_2} = \frac{1250 \epsilon \times V \cancel{\text{m}}}{\frac{125}{6} \epsilon \cancel{\text{m}}} = 60 \text{V}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 13:

Una máquina térmica "x" tiene la mitad de la eficiencia de una máquina de Carnot que opera entre las temperaturas de 67°C y 577°C . Si la máquina "x" recibe 40 kJ de calor por ciclo, el trabajo que realiza por ciclo en kJ es:

A) 11

B) 12

C) 13

D) 14

E) 15

Resolución:

La eficiencia de una maquina carnot e_c ,esta dada en función a las tempe -
raturas a las cuales trabaja, es decir:

$$e_c = \frac{T_2 - T_1}{T_2}, \text{ siendo } T_2 > T_1$$

ambas expresadas en temperatura absoluta.

$$T_1 = 67 + 273 = 340 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_2 = 577 + 273 = 850 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{asie}_c = \frac{850 - 340}{850} = \frac{51}{85}$$

por enunciado la eficiencia de la maquina "x" es :

$$e_x = 1/2 e_c = \frac{51}{170}$$

Por lo tanto, si la maquina "x" recibe 40 kJ de calor por ciclo, el trabajo que realiza por ciclo W_x es :

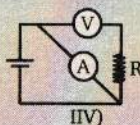
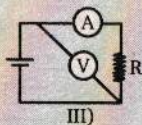
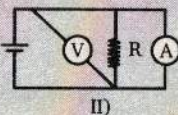
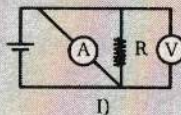
$$\begin{aligned} W_x &= e_x 40 \text{ kJ} = \frac{51}{170} \times 40 \times \text{kJ} \\ &= 12 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 14:

Se desea medir la corriente que pasa por la resistencia R y el voltaje en dicha resistencia . Determine cuáles de los círculos cumplen con dicho objeto, donde A representa un amperímetro y V un voltímetro.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo IV
- E) II y IV



Resolución:

Se requiere medir la corriente I y el voltaje V a través de una resistencia. Para medir la corriente se utiliza un amperímetro conectado en serie con la resistencia y para medir el voltaje se utiliza un voltímetro conectado en paralelo con la resistencia.

de los círculos mostrados, solo III cumple con lo establecido.

Rpta.: C

PROBLEMA 15:

Un rayo de luz incide desde el aire sobre la superficie plana de un material transparente con un ángulo de 53° respecto a la normal. Se observa que los rayos reflejado y refractado son mutuamente perpendiculares. ¿Cuál es el ángulo crítico para la reflexión total interna?

A) $\text{sen}^{-1}(0,30)$

B) $\text{sen}^{-1}(0,45)$

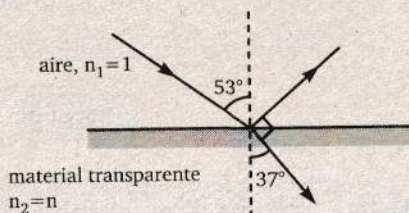
C) $\text{sen}^{-1}(0,50)$

D) $\text{sen}^{-1}(0,75)$

E) $\text{sen}^{-1}(0,90)$

Resolución:

Con los datos del problema calculemos primero el índice de refracción del material transparente, así tenemos la figura.

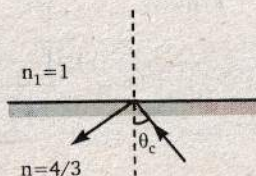


En la figura, de la ley de Snell

$$n_1 \text{sen} 53^\circ = n_2 \text{sen} 37^\circ; \text{ con } n_1 = 1, \text{ sen} 53^\circ = 4/5,$$

$$\text{sen} 37^\circ = 3/5, \text{ obtenemos } n_2 = 4/3$$

Para calcular el ángulo crítico para la reflexión total interna, elaboramos la figura:



De la ley de Snell en este caso

$$4/3 \text{sen} \theta_c = 1 \times \text{sen} \pi/2 = 1$$

Obtenemos:

$$\theta_c = \text{sen}^{-1}(3/4) = \text{sen}^{-1}(0,75)$$

Rpta.: D

PROBLEMA 16: Con el propósito de medir el valor de un campo magnético uniforme, se colocó en este campo un conductor rectilíneo, perpendicular a las líneas de inducción. Al medir la fuerza magnética que actuó sobre una porción del conductor, para diversos valores de la corriente que lo recorría, se obtuvieron los siguientes valores:

I(A)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
F(N) × 10 ⁻²	0,6	1,2	1,8	3,0	

Sabiendo que la longitud de esta porción del conductor es $\ell = 5,0$ cm, determine con ayuda de la gráfica F vs I, el valor del campo magnético, en teslas.

A) 0,06

B) 0,08

C) 0,10

D) 0,12

E) 0,14

Resolución:

La magnitud de la fuerza que actúa sobre una porción de un conductor rectilíneo de longitud ℓ que lleva una corriente I en interacción con un campo magnético B, esta dada por:

$$F = I \ell B \sin \theta$$

siendo θ el ángulo formado por la porción rectilínea y la dirección del campo magnético. Por el enunciado: $\theta = \pi/2$

Es decir (reemplazando en la relación anterior).

$$F = I \ell B$$

Despejando B tenemos:

$$B = \frac{F}{I \ell} \quad \dots (i)$$

Para calcular B bastará tomar F e I de la tabla de valores con :

$$\ell = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Si $I = 5 \text{ A}$, según la tabla :

$$F = 3 \times 10^{-2} \text{ N, reemplazando en (i)}$$

$$B = \frac{3 \times 10^{-2} \text{ N}}{5 \text{ A} \times 5 \times 10^{-2} \text{ m}} = 0,12 \text{ T}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 17:

La longitud de onda umbral del efecto fotoeléctrico de la plata es 262 nm, calcule la función trabajo de la plata en eV ($1\text{eV}=1,6\times 10^{-19}\text{ J}$, $1\text{nm}=10^{-9}\text{ m}$, $h=6,62\times 10^{-34}\text{ J.s}$, $c=3\times 10^8\text{ m/s}$)

A) 1,73

B) 2,73

C) 3,73

D) 4,73

E) 5,73

Resolución:

La ecuación del efecto foto eléctrico esta dada por:

$$E = h\nu - w \quad \dots(i)$$

La frecuencia umbral ν_0 es aquella frecuencia para la cual los foto electrones ya no consiguen salir del material, es decir $E = 0$, de(i)

$$h\nu_0 = w \quad \dots(ii)$$

Como $\nu_0 = \frac{c}{\lambda_0}$, siendo λ_0 la longitud de onda umbral, (ii) se convierte en:

$$w = \frac{hc}{\lambda_0} \quad \dots(iii)$$

Como $h = 6,62 \times 10^{-34}\text{ J.s}$, $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$, $1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$, $\lambda_0 = 262 \times 10^{-9}\text{ m}$ y $1\text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}\text{ J}$; obtenemos:

$$w = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{262 \times 10^{-9} \times 1,6 \times 10^{-19}} \text{ eV}$$

$$w = 4,73 \text{ eV}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 18:

Un niño de 30kg de masa se desliza hacia abajo sobre un tobogán desde la altura $h=5,0$, partiendo del reposo en A. Si llega a B con rapidez de 4m/s , la magnitud del trabajo realizado por la fuerza de fricción expresado en J, es:

($g=9,81\text{ m/s}^2$)

A) 981,5

B) 1 231,5

C) 1 421,5

D) 1 551,5

E) 1 980,5



Resolución:

De la ley que relaciona el cambio de energía cinética con el trabajo total realizado, se tiene:

$$\frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2 = W_T \quad \dots(i)$$

Donde $W_T = W_g + W_f$ es la suma de los trabajos gravitacional (conservativo) y de fricción (disipativo); es decir, usando (i)

$$W_f = \frac{1}{2} m V_f^2 - \frac{1}{2} m V_i^2 - W_g$$

$$\text{siendo } W_g = m g h$$

Reemplazando valores (con $V_i = 0$)

$$W_f = \frac{30}{2} \text{ kg} \times (4 \text{ m/s})^2 - 30 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 5 \text{ m}$$

$$W_f = -1231,5 \text{ J}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 19:

Se fabrica una bobina con 200 vueltas de alambre sobre una horma cuadrada, de tal manera que cada espira es un cuadrado de 18cm de lado. Perpendicularmente el plano de la bobina se aplica un campo magnético cuya magnitud cambia linealmente de 0,0 T a 0,5 T en 0,8 s. Calcule la magnitud de la fuerza electromotriz inducida, en voltios, en la bobina.

A) 2,05

B) 3,05

C) 4,05

D) 5,05

E) 6,05

Resolución:

La magnitud de la fuerza electromotriz inducida ε para una bobina de N vueltas que se encuentra perpendicular a un campo magnético B esta dado por

$$\varepsilon = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \times N \quad \dots(i)$$

siendo $\phi = BA$, el flujo magnético a través de una de las espiras.

Como el área de cada espira es constante e igual a un cuadrado de lado $\ell = 18 \text{ cm} = 0,18 \text{ m}$, entonces la variación del flujo Δt se deberá a la variación del campo magnético ΔB , es decir

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \times A \quad \dots(ii)$$

Por dato del problema:

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0,5 \text{ T}}{0,8 \text{ s}} = \frac{5 \text{ T}}{8 \text{ s}}, \text{ si}$$

$A = 324 \times 10^{-4} \text{ m}^2$; con $N = 200$ vueltas, reemplazando todos estos valores en

$$\varepsilon = \frac{5}{8} \times 324 \times 10^{-4} \times 200 = 4,05 \text{ V}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 20:

Un objeto luminoso se encuentra entre una pared vertical y un espejo cóncavo de 1,2 m de distancia focal. Sabiendo que la imagen se forma sobre la pared, ¿a qué distancia (en m) de la pared se encuentra el espejo, si el objeto se ubica a 1,8 m de la pared?

A) 0,9

B) 1,8

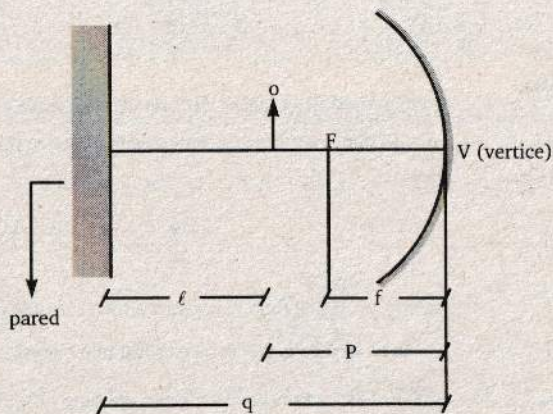
C) 2,4

D) 3,6

E) 4,8

Resolución:

Esbozemos la gráfica del problema: _



En la figura:

f : es la distancia del espejo

P : es la distancia del objeto al espejo

ℓ : es la distancia del objeto a la pared

q : es la distancia de la imagen al espejo

De la ecuación de la óptica geométrica para un espejo cóncavo:

$$\frac{1}{q} + \frac{1}{p} = \frac{1}{f} \quad \dots(i)$$

De la figura se observa que:

$$p = q - \ell$$

si por datos del problema:

$$\ell = 1,8 \text{ m}, f = 1,2 \text{ m}$$

Reemplazando en (i) obtenemos:

$$\begin{aligned} \frac{1}{p} + \frac{1}{q} &= \frac{1}{f} = \frac{1}{q - \ell} + \frac{1}{q} \\ &= \frac{1}{q - 1,8} + \frac{1}{q} = \frac{1}{1,2} \end{aligned}$$

Rescribiendo la ultima relación obtenemos:

$$q^2 - 4,2q + 2,16 = 0,$$

que es una ecuación cuadrática que tiene como una de sus soluciones:

$$q = 3,6 \text{ m}$$

Rpta.: D

UNMSM 2009-I

PROBLEMA 21:

Una esfera de plástico flota en el agua con 50% de su volumen sumergido. Esta misma esfera flota de glicerina con 40% de su volumen sumergido.

Determine la densidad de la glicerina ($\rho_{\text{agua}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$).

A) 1250 kg/m^3

B) 1150 kg/m^3

C) 1350 kg/m^3

D) 1450 kg/m^3

E) 950 kg/m^3

BOLETÍN DE FÍSICA - 07

Resolución:

Analicemos:

Cuando flota en el agua:

$$E = mg$$

$$\rho_{H_2O} g \frac{V}{2} = mg \quad \frac{m}{V} = \frac{\rho_{H_2O}}{2}$$

Cuando flota en la glicerina:

$$E = mg$$

$$\rho_{gli} g \frac{4V}{10} = mg \quad \frac{m}{V} = \frac{2}{5} \cdot \rho_{gli}$$

Igualando las 2 ecuaciones:

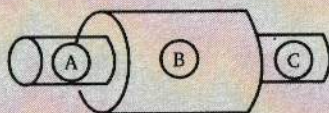
$$\frac{\rho_{Hg}}{2} = \frac{2}{5} \rho_{gli} \Rightarrow \rho_{gli} = \frac{5}{4} \rho_{H_2O}$$

$$\rho_{gli} = 1250 \text{ kg/m}^3$$

Rpta.: A

PROBLEMA 22:

En la figura se muestra tres conductores con la misma resistividad ρ , donde el área transversal del conductor B es dos veces mayor que la de los otros dos conductores. Si la longitud del conductor A es cuatro veces menor que la del conductor B u la longitud del conductor C es tres veces mayor que el conductor A, ¿cuál es la resistencia equivalente del sistema?



A) $\frac{3\rho L}{4A}$

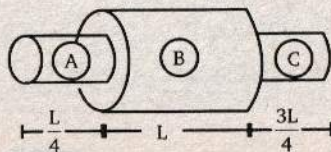
B) $\frac{5\rho L}{2A}$

C) $\frac{\rho L}{2A}$

D) $\frac{3\rho L}{2A}$

E) $\frac{\rho L}{4A}$

Resolución:



Como las resistencias están en serie:

$$R_T = R_A + R_B + R_C$$

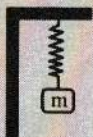
$$R_T = \frac{PL}{4A} + \frac{PL}{2A} + \frac{3PL}{4A}$$

$$R_T = \frac{3PL}{2A}$$

Rpta.: D

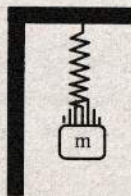
PROBLEMA 23: Un bloque de 7kg cuelga del exterior inferior de un resorte vertical fijo a una viga volada. ¿Cuál es la constante de fuerza del resorte si la mesa oscila con un movimiento armónico simple a una frecuencia de 0,38 Hz?

- A) 50,8 N/m
- B) 39,8 N/m
- C) 60,8 N/m
- D) 20,8 N/m
- E) 30,8 N/m



Resolución:

Graficando:



Sabemos:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \text{ y } \omega = 2\pi f$$

relacionando:

$$k = 4\pi^2 f^2 m$$

reemplazando valores:

$$k = 4(3,14)^2(0,38)^2 \cdot 7$$

$$k = 39,8 \text{ N/m}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 24: La llanta de un automóvil contiene un volumen de $15\,623\text{ cm}^3$ de aire a la presión manométrica de $1,63\text{ atm}$, cuando la temperatura es de 0°C . ¿Cuál será la presión manométrica del aire dentro de la llanta cuando su temperatura se eleve a 27°C y su volumen aumente a $15\,938\text{ cm}^3$?

A) $3,83\text{ atm}$ B) $2,83\text{ atm}$ C) $1,83\text{ atm}$ D) $4,83\text{ atm}$ E) $5,83\text{ atm}$ **Resolución:**

Según el problema existen dos diferentes estados termodinámicos del aire, entonces:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

reemplazando valores:

$$\frac{(1 + 1,63)(15\,625)}{273} = \frac{(1 + P)(15\,938)}{(273 + 27)}$$

operando:

$$P = 1,83\text{ atm} \quad (\text{presión manométrica})$$

Rpta.: C

PROBLEMA 25: Cuando una espira de 200 cm^2 de área se mueve hacia un imán en reposo, el flujo magnético aumenta a razón de $0,4\text{ Wb/s}$. Si la resistencia eléctrica de la espira es de 5Ω , la intensidad de la corriente inducida es:

A) $0,08\text{ A}$ B) $0,04\text{ A}$ C) $0,05\text{ A}$ D) $0,06\text{ A}$ E) $0,09\text{ A}$ **Resolución:**

Si la espira se mueve hacia el imán, entonces en el se genera una corriente:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = 0,4 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} \quad \text{o} \quad \varepsilon = 0,4\text{ V}$$

por la ley de Ohm:

$$\varepsilon = IR \Rightarrow 0,4 = 5 \cdot I, \quad I = 0,08\text{ A}$$

Rpta.: A

PROBLEMA 26:

¿Cuáles son el tamaño y la naturaleza de la imagen si un objeto de 10 cm de altura se encuentra a 20 cm de una lente converge de 12 cm de la longitud focal?

- A) 30 cm y real B) 15 cm y real C) 25 cm y virtual
D) 10 cm y virtual E) 20 cm y real

Resolución:

Según la ecuación de focos conjugados:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

$$\frac{1}{12} = \frac{1}{20} + \frac{1}{i} \Rightarrow i = 30 \text{ (imagen real)}$$

aumento se define:

$$A = \frac{-i}{o} = \frac{h_i}{h_o} \Rightarrow \frac{-30}{20} = \frac{h_i}{10} = h_i = 15 \text{ cm (tamaño de la imagen)}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 27:

Un disco con una masa de 0,2 kg se desliza sin fricción sobre la superficie horizontal de una pista de hielo. Sobre el disco (ver figura) actúan dos fuerzas $\vec{F}_1$ y $\vec{F}_2$, que tienen una magnitud de 5 N y 10 N, respectivamente.

Determine la magnitud de la aceleración.

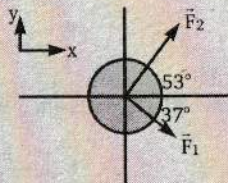
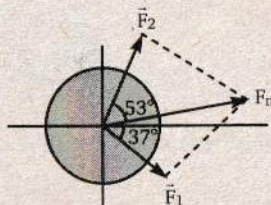
A) $5\sqrt{5} \text{ m/s}^2$

B) $25\sqrt{5} \text{ m/s}^2$

C) $25\sqrt{3} \text{ m/s}^2$

D) $25\sqrt{6} \text{ m/s}^2$

E) $25\sqrt{7} \text{ m/s}^2$

**Resolución:**

Como el disco se encuentra en una pista de hielo (sin fricción), entonces no existirá fuerza de rozamiento.

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{\vec{F}_2 + \vec{F}_1}$$

$$|\vec{F}_R| = \sqrt{5^2 + 10^2}$$

$$|\vec{F}_R| = 5\sqrt{5} \text{ N}$$

Aplicando 2^{da} ley de Newton:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m} \Rightarrow \vec{a} = \frac{5\sqrt{5}}{0,2}$$

$$a = 25\sqrt{5} \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

PROBLEMA 29: ¿Cuál es la longitud de onda máxima que produce una emisión fotoeléctrica si la función de trabajo del metal es 2,3 eV?

$$(h = 4,141 \times 10^{-15} \text{ eVs})$$

A) 640 nm

B) 540 nm

C) 740 nm

D) 440 nm

E) 840 nm

Resolución:

Del efecto foto eléctrico tenemos:

$$E_{\text{fotón}} = \phi + E_c \quad \dots (\phi = \text{función de trabajo})$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \phi + E_c \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\phi + E_c}$$

De la expresión ($E_c = 0$) para que λ sea máxima.

$$\lambda_{\text{máx.}} = \frac{hc}{\phi} = \frac{(4,141 \times 10^{-15})(3 \times 10^8)}{2,3}$$

$$\lambda_{\text{máx.}} = 540 \text{ nm (longitud de onda)}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 30:

Iones con una carga de $4 \times 10^{-6} \text{ C}$ y que viajan con una rapidez de $2 \times 10^6 \text{ m/s}$ entran en un campo magnético uniforme de $0,02 \text{ T}$ que es perpendicular a la dirección de su velocidad de propagación. Si las cargas describen un radio de 40 cm , determine la masa de los iones.

A) $1,6 \times 10^{-14} \text{ kg}$

B) $1,6 \times 10^{-12} \text{ kg}$

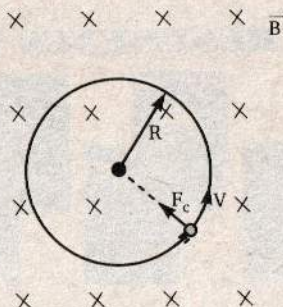
C) $1,6 \times 10^{-19} \text{ kg}$

D) $1,6 \times 10^{-16} \text{ kg}$

E) $1,6 \times 10^{-15} \text{ kg}$

Resolución:

Del efecto foto eléctrico tenemos:



Si el ion entra a un campo magnético, este realizara un MCU entonces:

$$F_c = m a_c$$

....

$$F_c = \text{Fuerza centrípeta}$$

$$q v B = \frac{m v^2}{R} \Rightarrow m = \frac{q B R}{v}$$

reemplazando los datos:

$$m = 1,6 \times 10^{-14} \text{ kg}$$

Rpta.: A

**OBSERVACIÓN**

F_c = Fuerza magnética debido a la carga en movimiento.

- | | |
|----|--|
| 2 | Cinemática - Movimientos Unidimensionales |
| 3 | Movimientos Bidimensionales |
| 4 | Estática |
| 5 | Dinámica - Rozamiento |
| 6 | Trabajo - Potencia - Energía |
| 7 | Cantidad de movimiento - Choques - Centro de masa |
| 8 | Gravitación Universal - Movimiento Armónico Simple |
| 9 | Hidroestática |
| 10 | Temperatura - Calor |
| 11 | Termodinámica |
| 12 | Electroestática |
| 13 | Electrodinámica |
| 14 | Electromagnetismo |
| 15 | Óptica Geométrica |
| 16 | Ondas - Física Moderna |

Teléfonos: 424 - 6350

992 - 796104



/ fondoeditorialrodo

editorialrodo@gmail.com

TEMARIO FÍSICA


T. S.
TEMA
1
Análisis Dimensional - Análisis Vectorial